

الآثار الاقتصادية والبيئية

لإستخدام مياه ذات نوعية منخفضة في الزراعة المصرية

رسالة مقدمة من الطالب

محمد عادل الدين مصطفى كمال إبراهيم

الحاصل على بكالوريوس في العلوم الزراعية (اقتصاد زراعي)

كلية الزراعة - جامعة عين شمس - ١٩٧٢

وماجستير في العلوم الزراعية (اقتصاد زراعي)

كلية الزراعة - جامعة الزقازيق - ١٩٨٤

استيفاء للدراسات المقررة للحصول على

درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم الزراعية

(اقتصاد زراعي)

قسم الاقتصاد الزراعي

كلية الزراعة - جامعة القاهرة

الأثار الاقتصادية والبيئية

لاستخدام مياه ذات نوعية منخفضة في الزراعة المصرية

محمد علل الدين مصطفى كمال إبراهيم
بكالوريوس في العلوم الزراعية (اقتصاد زراعي)
كلية الزراعة - جامعة عين شمس - ١٩٧٢

ماجستير في العلوم الزراعية (اقتصاد زراعي)
كلية الزراعة - جامعة الزقازيق - ١٩٨٤

رسالة علمية

مقدمة استيفاء للدراسات المقررة للحصول على

درجة دكتوراه الفلسفة في العلوم الزراعية

(الاقتصاد الزراعي)

قسم الاقتصاد الزراعي
كلية الزراعة - جامعة القاهرة

٢٠٠٢

لجنة الفحص والمناقشة :

(١) الأستاذ الدكتور/ محمود عبد الحليم أبو زيد

وزير الموارد المائية و الري .

.....

(٢) الأستاذ الدكتور/ أحمد أحمد جويلى

أستاذ الإقتصاد الزراعى المتفرغ - كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ،

وأمين عام مجلس الوحدة الإقتصادية العربية .

.....

(٣) الأستاذ الدكتور/ عبد الهادى محمود حمزة

أستاذ الإقتصاد الزراعى - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

(مشرفاً)

.....

أودعت بمكتبة الكلية بتاريخ / / ٢٠٠٢

شكر وتقدير

الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله ، فالحمد لله وشكراً على ما وهبني من صبر وتوفيق لإكمال هذه الدراسة حتى خرجت فى صورتها الحالية ، وأدعو الله أن يكون هذا العمل بمثابة قطرة تضاف الى محيط العلم .
هذا وقد أجريت هذه الدراسة بقسم الاقتصاد الزراعى بكلية الزراعة - جامعة القاهرة ، تحت إشراف السادة :

- الاستاذ الدكتور/ عبد الهادى محمود حمزة استاذ الاقتصاد الزراعى بكلية الزراعة - جامعة القاهرة .

- الاستاذ الدكتور/ عماد الدين زكى الهوارى استاذ الاقتصاد الزراعى بكلية الزراعة جامعة القاهرة .

- الاستاذ الدكتور/ السيد حسن مهدى عامر استاذ الاقتصاد الزراعى بكلية الزراعة جامعة الزقازيق .

والى أقدم شكرى العميق للأستاذ الدكتور / عبد الهادى محمود حمزة لتوجيهاته النبيلة حيث كان نعم العون للباحث ، كما أتقدم بالشكر للأستاذ الدكتور عماد الهوارى لملاحظاته القيمة .

ويتقدم الباحث بالشكر الخالص والعرفان بالجميل للأستاذ الدكتور السيد حسن مهدى لما بذله من جهد فى توجيه الباحث وإرشاده فى كل خطوة من خطوات اعداد وإخراج البحث وفى المراجعة المستمرة دون كلل ، جزاه الله عنى خيراً .

كما يتوجه الباحث بالشكر الى كل من أمدته بالمعلومات والبيانات التى كانت له خير معين فى إنجاز هذا البحث من الجهات العلمية والرسمية بالدولة . وكذلك الشكر العميق للأستاذ محمد السعدى مدير المنطقة الاحصائية بالحسينية على تعاونه الصادق فى الحصول على البيانات الأولية من خلال استمارة الاستبيان المتعلقة بالدراسة .

والى كل من علون الباحث سواء فى تحليل البيانات أو كتابة الرسالة وتنسيقها ومراجعتها لغويا له كل الشكر والتقدير ، وأسأل الله أن يجزى كل من ساهم فى اعداد هذه الرسالة عنى خيراً .

الباحث

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
١	مقدمة :
١	— مشكلة وفروض الدراسة
٢	— أهداف الدراسة
٣	— الطريقة البحثية ومصادر البيانات
٣	— محتويات للدراسة
	الباب الأول
	الاستعراض المرجعي
٥	تمهيد
	أولاً : الدراسات والبحوث الفنية والاقتصادية المتعلقة بالترشيد والاستخدام
٥	الأمثل للموارد المائية المتاحة
	ثانياً : الدراسات والبحوث المتعلقة بإعادة استخدام مياه ذات نوعية منخفضة الجودة
١٥	في الإنتاج الزراعي
	الباب الثاني
٢٥	الموارد والاحتياجات المائية في جمهورية مصر العربية
٢٥	تمهيد
٢٥	٢ — ١ الموارد المائية المتاحة في مصر ومبل تنميتها في المستقبل
٢٥	٢ — ١ — ١ الموارد المائية التقليدية
٢٨	٢ — ١ — ٢ الموارد المائية غير التقليدية
٣٠	٢ — ١ — ٣ البرامج المستهدفة لزيادة المتاح من المياه في مصر
٣١	٢ — ٢ الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية
٣٣	٢ — ١ — ١ احتياجات القطاع الزراعي لري الأراضي القديمة والمستصلحة
٣٩	٢ — ٢ — ٢ احتياجات مياه الشرب والأغراض المنزلية
٣٩	٢ — ٢ — ٣ احتياجات الصناعة
٤٠	٢ — ٢ — ٤ احتياجات الملاحة والكهرباء
٤٢	٢ — ٣ الموازنة بين الموارد المائية المتاحة واستخداماتها
٤٣	٢ — ٤ الموارد المائية المتاحة لتحقيق سياسة التوسع الأفقي في مصر

الموضوع	رقم الصفحة
٢ - ٤ - ١ المنظور التاريخي لسياسة التوسع الأفقي في مصر حتى عام ٢٠٠٠	٤٣
٢ - ٤ - ٢ خطة التوسع الأفقي الحالية المقرر استكمالها حتى عام ٢٠١٧	٤٥
٢ - ٤ - ٣ أثر البدائل المقترحة لإمكانية تحقيق خطة التوسع الأفقي على الميزان المائي للموارد النيلية عام ٢٠١٧	٤٧
الباب الثالث	
إعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الزراعة	
تمهيد	٥٣
الفصل الأول : إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري	٥٤
تمهيد	٥٤
٣ - ١ سياسات وأساليب إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي	٥٤
٣ - ١ - ١ الاستخدام الرسمي لمياه الصرف الزراعي	٥٥
٣ - ١ - ٢ الاستخدام غير الرسمي لمياه الصرف الزراعي	٦١
٣ - ١ - ٣ الاستخدام الوسيط لمياه الصرف الزراعي	٦١
٣ - ٢ القضايا الرئيسية المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري	٦٢
٣ - ٢ - ١ المعايير المستخدمة في الحكم على نوعية المياه المستخدمة في الري	٦٢
٣ - ٢ - ٢ درجة تحمل المحاصيل للملوحة وأثر ذلك على إنتاجيتها	٦٤
٣ - ٣ أنواع ومصادر التلوث في مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في الري	٦٧
٣ - ٣ - ١ التلوث في المصارف الرئيسية في مصر العليا	٦٩
٣ - ٣ - ٢ التلوث في المصارف الرئيسية في إقليم الدلتا	٦٩
٣ - ٤ محددات إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري	٧١
٣ - ٤ - ١ الحفاظ على الحياة الطبيعية في البحيرات الشمالية	٧١
٣ - ٤ - ٢ التوازن الملحي لأراضي الدلتا	٧٤
٣ - ٥ أثر برنامج تطوير الري السطحي على كمية ونوعية مياه الصرف	٧٤
٣ - ٦ أثر مشروع توشكي على كميات ونوعيات مياه الصرف	٧٤
الفصل الثاني : إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة	٧٧
تمهيد	٧٧

رقم الصفحة	الموضوع
٧٧	٣ - ٧ الوضع الراهن لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي
٨٣	٣ - ٨ القضايا المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة
٨٤	٣ - ٨ - ١ الاعتبارات البيئية ومعايير نوعية مياه الصرف الصحي المعاد استخدامها في الزراعة
٨٨	٣ - ٨ - ٢ الاعتبارات الاقتصادية لإمكانية استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة
٩١	٣ - ٩ مستقبل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في قطاع الزراعة
٩٤	٣ - ١٠ الاستخدامات الممكنة لمياه الصرف الصحي في الأغراض غير الزراعية
٩٥	٣ - ١١ القوانين والتشريعات الصادرة للمحافظة على نوعية المياه في مصر
	الباب الرابع
	عملية المعاينة والملاح الرئيسية لعينة الدراسة
٩٩	تمهيد
٩٩	الفصل الأول : وصف العينة
٩٩	تمهيد
٩٩	٤ - ١ مجتمع الدراسة وعينة البحث
١٠٠	٤ - ٢ عملية المعاينة وأسلوب سحب العينة
١٠٦	٤ - ٣ المخلات المستخدمة والمخرجات الناتجة بمزارع العينة
١١٣	٤ - ٤ تكاليف إنتاج المحاصيل الحقلية بعينة الدراسة
١١٣	٤ - ٤ - ١ تكاليف إنتاج فدان القمح
١١٦	٤ - ٤ - ٢ تكاليف إنتاج فدان الفول البلدى
١١٨	٤ - ٤ - ٣ تكاليف إنتاج فدان القطن
١٢٠	٤ - ٤ - ٤ تكاليف إنتاج فدان الأرز
١٢٢	٤ - ٤ - ٥ تكاليف إنتاج فدان الأذرة الشامية
١٢٥	٤ - ٤ - ٦ تكاليف إنتاج فدان البرسيم المستقيم
	الفصل الثاني : العوائد المزرعية للمحاصيل والدورات الزراعية الروية
١٢٨	بمياه متباعدة النوعية

١٢٨	تمهيد
١٢٨	٤-٥ العوائد المزرعية للقدان من المحاصيل الحقلية المروية بمياه متباعدة النوعية
	٤-٦ العوائد المزرعية للدورات الزراعية بمزارع العينة المروية بمياه
١٤٠	متباعدة النوعية

الباب الخامس

الآثار الاقتصادية لاستخدام نوعيات متباعدة من مياه الري

١٣٣	تمهيد
١٣٣	٥ - ١ النموذج الايكونومتري المستخدم ، وطريقة التحليل
١٣٦	٥ - ١ - ١ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول القمح
١٣٩	٥ - ١ - ٢ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول الفول البلدي
١٤٢	٥ - ١ - ٣ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول القطن
١٤٣	٥ - ١ - ٤ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول الأرز
١٤٧	٥ - ١ - ٥ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول الأذرة الشامية
١٥٠	٥ - ٢ الكفاءة الإنتاجية لاستخدام مياه الري
	٥ - ٢ - ١ إنتاجية مياه الري المتباعدة النوعية وكفاءة استخدامها في
١٥١	محصول القمح
١٥١	٥ - ٢ - ١ - ١ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباعدة النوعية
١٥٢	٥ - ٢ - ١ - ٢ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباعدة النوعية
١٥٤	٥ - ٢ - ١ - ٣ كفاءة الاستخدام لمياه الري متباعدة النوعية
١٥٤	٥ - ٢ - ٢ - ٢ إنتاجية مياه الري المتباعدة النوعية وكفاءة استخدامها في الفول البلدي
١٥٤	٥ - ٢ - ٢ - ١ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباعدة النوعية
١٥٦	٥ - ٢ - ٢ - ٢ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباعدة النوعية
١٥٦	٥ - ٢ - ٢ - ٣ كفاءة الاستخدام لمياه الري متباعدة النوعية
	٥ - ٢ - ٣ إنتاجية مياه الري المتباعدة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول
١٥٦	القطن
١٥٧	٥ - ٢ - ٣ - ١ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباعدة النوعية
١٥٧	٥ - ٢ - ٣ - ٢ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباعدة النوعية

الموضوع	رقم الصفحة
٥ — ٢ — ٣ — ٣ كفاءة الاستخدام لمياه الري متباينة النوعية	١٥٧
٥ — ٢ — ٤ إنتاجية مياه الري متباينة النوعية وكفاءة استخدامها في	
محصول الأرز	١٥٩
٥ — ٢ — ٤ — ١ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية	١٥٩
٥ — ٢ — ٤ — ٢ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباينة النوعية	١٦١
٥ — ٢ — ٤ — ٣ كفاءة الاستخدام لمياه الري متباينة النوعية	١٦١
٥ — ٢ — ٥ إنتاجية مياه الري متباينة النوعية وكفاءة استخدامها في	
محصول الأذرة الشامية	١٦١
٥ — ٢ — ٥ — ١ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية	١٦٢
٥ — ٢ — ٥ — ٢ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباينة النوعية	١٦٢
٥ — ٢ — ٥ — ٣ كفاءة الاستخدام لمياه الري متباينة النوعية	١٦٢
الباب السادس	
الأثر البيئي لاستخدام نوعيات متباينة من مياه الري	
تمهيد	١٦٥
٦ — ١ المفاهيم المتعلقة بالبيئة	١٦٥
٦ — ٢ المفاهيم المتعلقة بالتلوث البيئي	١٦٦
٦ — ٣ مظاهر التلوث البيئي المرتبطة بالموارد الزراعية	١٦٧
٦ — ٤ التحليل البيئي	١٦٨
٦ — ٥ مراحل تقييم الأثر البيئي	١٦٩
٦ — ٦ مصفوفة تقييم الأثر البيئي	١٦٩
٦ — ٧ قياس الأثر البيئي في مناطق عينة الدراسة	١٧٠
٦ — ٨ إجراءات التخفيف المقترحة للحد من الآثار السلبية	١٧٧
الموجز والتوصيات	١٧٨
الملاحق :	١٨٦
— نموذج استمارة الاستبيان	١٨٦

رقم الصفحة	الموضوع
١٩٦	— جداول الملاحق
٢٢٢	المراجع :
٢٢٢	— مراجع باللغة العربية
٢٢٧	— مراجع باللغة الإنجليزية
	ملخص باللغة الإنجليزية

قائمة الجداول

رقم الجدول	موضوع الجدول	رقم الصفحة
١	التوزيع المائي لنهر النيل بين مصر والسودان بموجب اتفاقية عام ١٩٥٩.	٢٧
٢	الموارد المائية المتاحة حالياً والمتوقعة خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ٢٠١٧/٢٠١٦ (مليار م ^٣).	٣٢
٣	المساحة الأرضية والمساحة المحصولية والكثافة المحصولية على مستوى مناطق جمهورية مصر العربية للعام ١٩٩٩/٩٨.	٣٥
٤	الاحتياجات المائية والقيمة المضافة للقدان وللمتر المكعب من المياه لبعض المحاصيل	٣٦
٥	الاستهلاك المائي (م ^٣ / فدان) لأهم المحاصيل على مستوى جمهورية مصر العربية .	٣٨
٦	الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ٢٠١٧/٢٠١٦ (مليار م ^٣).	٤١
٧	الموازنة بين الموارد المائية المتاحة واستخداماتها خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ٢٠١٧/٢٠١٦ (مليار م ^٣ / سنة).	٤٤
٨	المساحة المخطط لاستصلاحها منذ عام ١٩٨٥ وحتى عام ٢٠٠٠ تبعا لمناطق توزيعها في جمهورية مصر العربية .	٤٦
٩	البديل الاول لتحقيق خطة التوسع الاقوي عام ٢٠١٧.	٤٨
١٠	البديل الثاني لتحقيق خطة التوسع الاقوي عام ٢٠١٧.	٤٩
١١	البديل الثالث لتحقيق خطة التوسع الاقوي عام ٢٠١٧.	٥٠
١٢	الميزان المائي للموارد النيلية حتى عام ٢٠١٧.	٥١
١٣	كمية ونوعية مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في منطقة الدلتا خلال الفترة ١٩٩٩/٩٨ - ٩٠/٨٩.	٥٧
١٤	كمية ونوعية المنصرف سنويا من مياه الصرف الزراعي الي البحر والجيرات الشمالية في دلتا نهر النيل خلال الفترة ١٩٩٠/٨٩ - ١٩٩٩/٩٨.	٥٨
١٥	كمية ودرجة ملوحة مياه الصرف المعاد استخدامها بمناطق الدلتا خلال عام ١٩٩٩/٩٨ علي المستوى الشهري.	٥٩

رقم الجدول	موضوع الجدول	رقم الصفحة
١٦	الكمية والحمل الملحي للمياه المنصرفة في البحر والبحيرات الشمالية بمناطق الدلتا خلال عام ١٩٩٩/٩٨ علي المستوى الشهري.	٦٠
١٧	مؤشرات ومقاييس نوعية المياه المستخدمة في الري، ودرجة الحد من استخدامها في الزراعة.	٦٥
١٨	أقصى تركيز للعناصر الغذائية الصغرى في مياه الري لا يسبب ضرراً للمحاصيل الزراعية .	٦٦
١٩	درجة تحمل بعض المحاصيل الرئيسية للملوحة كدالة لتركيز الاملاح في مستخلص التربة المشبعة، ومياه الري.	٦٨
٢٠	نتائج بعض اختبارات التلوث لمياه محطات الصرف الرئيسية في الدلتا.	٧٢
٢١	المشروعات المستقبلية لتحسين مياه الصرف للزراعي المعاد استخدامها في الري.	٧٣
٢٢	تقييم اثر تشغيل مشروع نوشكي وخطط التوسع الاقوي علي الميزان المائي وتفق مياه الصرف الزراعي.	٧٦
٢٣	كميات مياه الصرف الصحي المعالجة في مصر لعام ١٩٩٨.	٧٨
٢٤	المشروعات الارشادية لزراعة الغابات المروية بمياه الصرف الصحي في مصر خلال الفترة ١٩٩٥-٢٠٠٠.	٨١
٢٥	صافي العائد لفدان منزرع بأشجار الغابات المنتجة للاخشاب في المدى القصير والمدى الطويل باستخدام مياه الصرف الصحي للمعالجة.	٨٢
٢٦	المستويات المختلفة لتكنولوجيا معالجة مياه الصرف الصحي ومدى الاستفادة منها في مجال الزراعة والآثار البيئية المحتملة.	٨٦
٢٧	المؤشرات الميكروبيولوجية الموصى بها في منظمة الصحة العالمية WHO عام ١٩٨٩ لاستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة.	٨٧
٢٨	نتائج الدراسات الاقتصادية عن مصادر المياه وتكلفتها بجمهورية مصر العربية عام ١٩٩٦.	٩٠
٢٩	نتائج الاختبارات التجريبية لإنتاجية بعض المحاصيل في تايلند والهند باستخدام مياه الصرف الصحي مقارنة بالمياه العذبة.	٩٣
٣٠	المراكز الادارية بمحافظة الشرقية وعدد القرى ومساحة الزمام بكل مركز وجملة الحيازات المزروعة بالفدان عام ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٠١

رقم الجدول	موضوع الجدول	رقم الصفحة
٣١	الحيازات المنزرعة بالفدان تبعا لمصدر الري ونوعية المياه المستخدمة بمراكز محافظة الشرقية عام ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٠٢
٣٢	الحيازات المزروعة حسب طريقة الصرف الرئيسية بمراكز محافظة الشرقية عام ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٠٣
٣٣	محطات الخلط والمعالجة لمياه الصرف الصحي الممتدة علي طول المصرف الرئيسي لبحر البقر بمحافظة الشرقية حتى عام ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٠٤
٣٤	عدد الجمعيات ومساحة الزمام المزروع، والعينة المختارة عشوائياً بمركز الحسينية، محافظة الشرقية، تبعا لنوعية مياه الري المستخدمة وحالة الصرف بها، الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٠٧
٣٥	الدورة الزراعية المتبعة والمحاصيل المنزرعة بالمناطق المختارة عشوائياً لعينة الدراسة بمركز الحسينية، محافظة الشرقية، للمرسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٠٨
٣٦	المتوسط الهندسي للكمية المستخدمة من الموارد للمزرعية والنتائج الفيزيقي منها للمحاصيل المنزرعة بمزارع العينة تبعا لنوعية مياه الري المستخدمة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١١١
٣٧	تكاليف انتاج الفدان من محصول القمح والفول البلدي في مزارع العينة بمركز الحسينية محافظة الشرقية تبعا لنوعية مياه الري المستخدمة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١١٥
٣٨	تكاليف انتاج الفدان من محصول القطن والارز في مزارع العينة بمركز الحسينية محافظة الشرقية تبعا لنوعية مياه الري المستخدمة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١١٩
٣٩	تكاليف انتاج الفدان من محصول الذرة الشامية والبرسيم المستلزم في مزارع العينة، بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية تبعا لنوعية مياه الري المستخدمة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٢٣
٤٠	الاهمية النسبية لتكاليف العمل المزرعي المستخدم في عملية الري بمياه متباينة النوعية لمحاصيل مزارع العينة المختارة بمركز الحسينية محافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٢٧
٤١	معايير الارباحية للمحاصيل الحقلية بعينة للدراسة، بمركز الحسينية، محافظة الشرقية تبعا لنوعية مياه الري المستخدمة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٢٩

رقم الجدول	موضوع الجدول	رقم الصفحة
٤٢	معايير الاربعية للدورات الزراعية للمحاصيل الحقلية المروية بمياه متباعدة النوعية بعينة الدراسة بمركز الحسينية، محافظة الشرقية، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٣١
٤٣	تقديرات معالم الدوال الانتاجية المائية من نوع كوب - دوجلاس تحت ظروف الري بمياه متباعدة النوعية لمحصول القمح علي مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية، محافظة الشرقية، الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٣٧
٤٤	تقديرات معالم الدوال الانتاجية المائية من نوع كوب - دوجلاس تحت ظروف الري بمياه متباعدة النوعية لمحصول الفول البلدى علي مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية، محافظة الشرقية، الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٤٠
٤٥	تقديرات معالم الدوال الانتاجية المائية من نوع كوب - دوجلاس تحت ظروف الري بمياه متباعدة النوعية لمحصول القطن علي مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية، محافظة الشرقية، الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٤٤
٤٦	تقديرات معالم الدوال الانتاجية المائية من نوع كوب - دوجلاس تحت ظروف الري بمياه متباعدة النوعية لمحصول الارز علي مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية، محافظة الشرقية، الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٤٦
٤٧	تقديرات معالم الدوال الانتاجية المائية من نوع كوب - دوجلاس تحت ظروف الري بمياه متباعدة النوعية لمحصول الذرة علي مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية، محافظة الشرقية، الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١.	١٤٩
٤٨	الانتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباعدة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للاستخدام الحالي لمحصول القمح وفقا للعلاقات الانتاجية من نوع كوب - دوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .	١٥٣
٤٩	الانتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباعدة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للاستخدام الحالي لمحصول الفول البلدى وفقا للعلاقات الانتاجية من نوع كوب - دوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .	١٥٥

رقم الجدول	موضوع الجدول	رقم الصفحة
٥٠	الانتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للاستخدام الحالي لمحصول القطن وفقا للعلاقات الانتاجية من نوع كوب - نوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .	١٥٨
٥١	الانتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للاستخدام الحالي لمحصول الأرز وفقا للعلاقات الانتاجية من نوع كوب - نوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .	١٦٠
٥٢	الانتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للاستخدام الحالي لمحصول النخلة الشامية وفقا للعلاقات الانتاجية من نوع كوب - نوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .	١٦٣
٥٣	مصفوفة تقييم الاثر البيئي للمناطق المروية بمياه غنية في مزارع عينة للدراسة بمركز الحسينية، بمحافظة الشرقية، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .	١٧١
٥٤	مصفوفة تقييم الاثر البيئي للمناطق المروية بمياه مخلوطة بنسبة ١ : ١ (مياه غنية : مياه صرف زراعي) في مزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية، بمحافظة الشرقية، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .	١٧٢
٥٥	مصفوفة تقييم الاثر البيئي للمناطق المروية بمياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في مزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية، بمحافظة الشرقية، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .	١٧٤
٥٦	مصفوفة تقييم الاثر البيئي للمناطق المروية بمياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه الصرف الزراعي ، في مزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية، بمحافظة الشرقية، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .	١٧٥
٥٧	% لدرجة الاثر البيئي لاستخدام نوعيات متباينة من مياه الري بمناطق عينة الدراسة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .	١٧٦

مقدمة

الماء هو مصدر الحياة . قال تعالى : " وجعلنا من الماء كل شيء حي (1) " . فالماء من أهم الموارد الطبيعية المتجددة والمتعددة الاستخدام . ويقدر ضرورة المياه لإتمام العمليات الحيوية المختلفة للكائنات الحية ، بقدر الضرر الذي ينجم إذا ما تغيرت الصفات الطبيعية للمياه ، وهو ما يعرف بتلوث المياه Water Pollution . ومع التقدم الحضاري يزداد التلوث . قال تعالى : " ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ، ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون (2) " . ومن أهم مصادر تلوث المياه : مخلفات الإنسان والحيوان ، مخلفات المنازل والمصانع ، والمغالة في استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية في الزراعة ، حيث تؤدي جميعها إلى تلوث المياه السطحية والجوفية التي يحتاجها الإنسان في الشرب والري والاستخدامات الأخرى .

وتكمن أهمية البحث في أن حجم المياه المتاح يتسم بالثبات والمحدودية ، حيث تبلغ حصة مصر من مياه النيل ٥٥,٥ مليار م^٣ / سنوياً بينما يتزايد الطلب على المياه بسبب الزيادة السكانية المستمرة ، حيث يبلغ معدل النمو السكاني في مصر نحو ٢,١ % سنوياً (٣) ، ويؤدي ذلك إلى تناقص نصيب الفرد من حصته المائية المتاحة ، وتوضح مؤشرات جدول رقم (٢٥) بالملحق تطور نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة في مصر خلال الفترة ١٩٩١/٩٠ - ٢٠١٦/٢٠١٧ أن نصيب الفرد من إيراد نهر النيل (المياه العذبة) في تناقص مستمر منذ بداية عام ١٩٩٦/٩٥ ، حيث يقل عن ١٠٠٠ م^٣ / الفرد وهو حد الفقر المائي المتعارف عليه دولياً . وللتغلب على ذلك فإن الدولة قد أتت بسياسة مائية لتعظيم مواردها المائية المتاحة ، ومن أهمها إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، والصحي المعالجة في الري خاصة في سبيل تحقيق سياسات التوسع الأفقي للزراعي باستزراع نحو ٣,٤ مليون فدان حتى عام ٢٠١٧ (٤) .

مشكلة وفروض الدراسة :

نظراً لما تحتويه مياه الصرف الزراعي من تركيز ملحي عال ، بالإضافة إلى المخلفات الزراعية من الأسمدة والمبيدات ، كذلك ما تحتويه مياه الصرف الصحي من ملوثات

(١) قرآن كريم ، سورة الأنبياء ، آية (٣٠)

(٢) قرآن كريم ، سورة الروم ، آية (٤١)

(٣) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، الكتاب الإحصائي السنوي ، يوليو ٢٠٠٠ .

(٤) وزارة الموارد المائية والري ، مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧ ، أكتوبر ١٩٩٧ ، ص ٢٨ .

مرضية بسبب ما تحتويه من نسبة عالية من البكتيريا المسببة لكثير من الأمراض رغم ما فيها من مواد عضوية مخصصة للتربة . فإن هذه النوعية من المياه قد يكون لها أثر ضار على البيئة الزراعية أكثر من نفعها إذا ما استخدمت في الري ، حيث تشكل خطراً على التربة الزراعية وتجعلها بيئة ملوثة ضارة بالإنسان والحيوان والنبات ، بل وضارة على الاقتصاد القومي بشكل عام . قال تعالى : " قل لا يستوي الخبيث والطيب ولو أعجبك كثرة الخبيث فاتقوا الله يا أولي الألباب لعلمكم تفلحون (١) " .

بناء على ما سبق عرضه ، وعلى أساس الدراسة الاستكشافية التي أجريت قبل إجراء هذا البحث في منطقة عينة الدراسة بمركز الحسينية محافظة الشرقية ، فإن الفروض الأساسية التي تناولتها الدراسة هي : (١) أن سياسة إعادة استخدام مياه منخفضة النوعية في الري تؤدي إلى انخفاض كفاءة الري ، وانخفاض الإنتاجية الفدانية من المحاصيل المزروعة مما يؤثر ذلك على الإنتاج الزراعي عامة . (٢) أن سياسة إعادة استخدام مياه منخفضة النوعية ، تزيد من التلوث البيئي ، مما يقلل ذلك من كفاءة استخدام المورد المائي والأرضي ويؤثر بالسلب على تحقيق التنمية الزراعية المستدامة .

وسوف تحاول الدراسة أن تختبر مدى صحة هذه الفروض ، ومن ثم تقديم التوصيات المناسبة وفقاً للنتائج حتى تكون سياسة إعادة الاستخدام للمياه أكثر كفاءة ومقدرة على تحقيق أهدافها .

وجدير بالذكر أن التحقق من صحة أو عدم صحة الفروض التي تقوم عليها الدراسة هو الأساس المنهجي لها . كما أن هذه الدراسة لا تعطي تقويماً نهائياً لاستراتيجية إعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الري ، ولكنها تهدف إلى إعطاء مؤشرات عامة قد تساعد في نجاحها .

ونظراً لظروف الدراسة واتساعها ووفقاً لإمكانيات الباحث ، فإن الدراسة التطبيقية سوف تقتصر على عينة من قرى مركز الحسينية بمحافظة الشرقية ، والتي قد تكون متماثلة إلى حد ما على مستوى الجمهورية في نوعية مياه الري والنشاط الزراعي .

أهداف الدراسة :

تتلخص أهداف الدراسة فيما يلي :

- ١- التعرف على الموارد المائية المتاحة حالياً من حيث مصادرها ، وحجم المتاح منها ، وحجم الطلب عليها ، وسبل تنميتها في ظل سياسة التوسع الزراعي الأقي .

(١) قرآن كريم . سورة المائدة ، آية (١٠٠)

- ٢- التعرف على سياسة إعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الزراعة ، وذلك من حيث الكمية المستخدمة ومعايير الحكم على مدى صلاحيتها في الري ، وتقييم الحالة الراهنة والرؤية المستقبلية ، ومحددات إعادة الاستخدام في الزراعة .
- ٣- دراسة الآثار الاقتصادية والبيئية لاستخدام نوعيات متباينة من مياه الري بمزارع العينة .

الطريقة البحثية ومصادر البيانات :

تعتمد هذه الدراسة على ثلاثة مناهج أساسية من أجل الوصول إلى أهدافها ، أولها العرض النظري والذي يعتمد على المراجع العربية والأجنبية المتعلقة بمجال البحث ، كذلك نشرات وأبحاث وزارة الموارد المائية والري ، ومعهد بحوث المياه ، والنشرات الاقتصادية الصادرة عن وزارة الزراعة ، ومركز البحوث الزراعية ، والمجلات العلمية والدورية المتخصصة ، ومطبوعات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، ونشرات FAO ، وثانيها الدراسة الميدانية والتي تعتمد على المقابلات الشخصية للزراع من خلال استمارة الاستبيان التي صممت من أجل خدمة أغراض الدراسة ، بالإضافة إلى الاعتماد على البيانات الثانوية من مديرية الزراعة بمحافظة الشرقية والإدارة الزراعية بمركز الحسينية . أما ثالثها فهي الدراسة التحليلية ، وتعتمد على استخدام التحليلات الإحصائية والاقتصادية للبيانات التي توافرت لهذه الدراسة . ومن أبرز الأدوات الإحصائية المستخدمة في التحليل ، استخدام دوال الإنتاج Production functions لقياس الكفاءة الانتاجية لاستخدام المورد المائي في القطاع الزراعي ، بالإضافة إلى استخدام مصفوفة تقييم الأثر البيئي EIA matrix للتعرف على الآثار البيئية الناجمة عن استخدام نوعيات منخفضة من المياه في الري .

محتويات الدراسة :

تشتمل الدراسة على ستة أبواب ، بالإضافة إلى المقدمة والموجز والملحق والمراجع . ويتضمن الباب الأول الاستعراض المرجعي للبحث . ويقدم الباب الثاني للبحث دراسة عن الموارد والاحتياجات المائية في جمهورية مصر العربية . أما الباب الثالث فيقدم في فصلين ، دراسة عن إعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الزراعة المصرية ، حيث يدرس الفصل الأول إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري ، بينما يدرس الفصل الثاني إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة . ويتناول الباب الرابع في فصلين ، عملية المعاينة والملاحق الرئيسية لعينة الدراسة ، حيث يقدم الفصل الأول وصفاً

للعيينة ، بينما يدرس الفصل الثاني العوائد المزرعية لمزارع العينة . ويقدم الباب الخامس الآثار الاقتصادية لاستخدام نوعيات متباينة من مياه الري ، بدراسة العلاقات الإنتاجية وكفاءة استخدام مياه الري . وفي الباب السادس يتم دراسة الآثار البيئية لمياه الري المتباينة النوعية المستخدمة بعيينة البحث باستخدام مصفوفة تقييم الأثر البيئي .

إِلَّا بِإِذْنِ اللَّهِ

الباب الأول

الإستعراض المرجعى

تمهيد :

اتخذت الدراسات والبحوث الفنية والاقتصادية والتي أجريت سابقاً فى مجال " اقتصاديات الموارد المائية " أبعاداً مختلفة ، يمكن تقسيمها إلى قسمين رئيسيين ، يتناول القسم الأول منها الدراسات والبحوث المتعلقة بالترشيد والاستخدام الأمثل للمياه العذبة المتاحة فى الانتاج الزراعى ، حيث تستعرض المتاح من الموارد المائية واستخداماتها فى مصر وسبل تنميتها ، والكفاءة الفنية والاقتصادية لاستخداماتها ، بما فى ذلك مدى امكانية تسعير المياه كمورد اقتصادى هام . بينما يتناول القسم الثانى الدراسات والبحوث المتعلقة بنوعية المياه المستخدمة فى الري ، لاسيما تلك النوعية المنخفضة الجودة والمتمثلة فى اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى ، واعادة استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى الزراعة ، وأثرهما على الانتاجية الزراعية والبيئة بشكل عام . وفيما يلى استعراض لأهم الدراسات والبحوث التى تناولت الجوانب المختلفة فى اقتصاديات الموارد المائية ، حسب الترتيب الزمنى لها منذ الثمانينات وحتى الآن ، مع حذف المتكرر منها والمتشابه ، وذلك من أجل الوقوف على ما اشتملت عليه من محتويات وطرق ومناهج بحث مستخدمة ، وما توصلت اليه من مؤشرات ونتائج وتوصيات ، كى يستتير ويسترشد بها الباحث فى دراسته .

أولاً : الدراسات والبحوث الفنية والاقتصادية المتعلقة بالترشيد والاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة :

فى دراسة لعبد^(١) عن التقييم الاقتصادى والاجتماعى لبعض مشروعات استصلاح الأراضي ، وامكانية توافر فائض مائى قدره نحو ٩ مليار م^٣ فى نهاية الخطة ١٩٩٢/٩١ ترداد بمقدار مليار م^٣ فى عام ٢٠٠٠ يمكن استخدامها فى استصلاح نحو ٢,٣ مليون فدان . وقد بنيت هذه التقديرات فى الدراسة على أساس امكانية الاستفادة بمياه السدة الشتوية والتى تقدر بنحو ٢,٥ مليار م^٣ يمكن تخزينها فى البحيرات الشمالية ، وإن كان هذا المشروع يتعارض مع أهداف تنمية الثروة السمكية . كذلك تضمنت الدراسة تقديرات وزارة الري

(١) عاد الدين عبد المال عبد ، " التقييم الاقتصادى والاجتماعى لبعض مشروعات استصلاح الأراضي " ، رسالة دكتوراه ، قسم

الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة المنصورة ، ١٩٩٠ .

بإمكانية تحقيق وفر من تطوير نظم الري يقدر بنحو ٢ مليار م^٣ . وهذا يتوقف على ما يمكن بذله من مجهود فى سبيل تغيير انماط توزيع استهلاك مياه الري .

أما دراسة راضى^(١) عن المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر وأهم خطوطها الأساسية للفترة من ٢٠٠٥-٢٠٢٥ ، فقد أوضحت تزايد القيمة الاقتصادية للمياه مع ازدياد درجة الجفاف ، مما يدعو إلى تكثيف استخدام المياه للجوفية بوالى النيل ودلتاه ، وقد أشارت الدراسة إلى ضرورة تنمية الموارد المائية فى مصر ورأت أن اجمالى المياه الممكن التوسع عليها عام ٢٠٠٠ تبلغ نحو ١٠,٢ مليار م^٣ تكفى للتوسع فى مساحة قدرها ١,٥ مليون فدان بعد استبعاد مياه الشرب والصناعة اللازمة . وقد ركزت الدراسة على أهم عناصر الموقف المائى المقترح خلال الفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٥ وذلك باستعراض أهم المصادر المائية الممكنة لمواجهة الزيادة فى الطلب المائى من خلال اضافة ٢ مليار م^٣ بعد اتمام مشروع قناة جونجلى ، ونحو ١,٤ مليار من الأمطار ، ونحو ٣,٥ مليار م^٣ مياه جوفية عميقة ، ٣ مليار م^٣ مياه جوفية بالوادي والدلتا ، ونحو ٢,١ مليار م^٣ مياه صرف صحى معالجة ، ونحو ٦ مليار م^٣ مياه صرف زراعى . وترى الدراسة أن عجزا مائيا متزايدا سيحدث خلال الفترة المشار إليها ، مما يدعو إلى ترشيد استخدام المياه وتطوير نظم الري .

واستهدفت دراسة فهمى^(٢) تخطيط الموارد المائية فى مصر بتعظيم العائد من وحدة الأرض والمياه بالنسبة للأراضى القديمة . وبدراسة ٦٨ منطقة بجمهورية مصر العربية تضمنت مساحة ٢,٣ مليون فدان بالوادي والدلتا ، ٠,٥ مليون فدان فى الصحراء الغربية ، وبحساب العائد الاقتصادى الداخلى لهذه المساحات وجد أنه يتراوح بين ٨% ، ٢٢% . وإن العائد من المياه يتراوح بنحو ٢,٥ ، ٩,٥ جنيه مصرى لكل ١٠٠٠ م^٣ ، وأن استهلاك النبات على أساس التركيب المحصولى القائم نحو ٢٩ مليار م^٣ /سنة ، ولالأراضى الجديدة نحو ١١,٨ مليار م^٣ . وترى الدراسة الاهتمام باعادة استخدام مياه الصرف فى الري مع المحافظة على نوعيتها لمواجهة تحديات المستقبل .

(١) محمد عبد الهادى راضى (مكتور) ، "المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر وأهم خطوطها الأساسية للفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٥" ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات . قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥ مارس) ١٩٩٠ .

(٢) ثروت حسن فهمى ، "تخطيط الموارد المائية" ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة . جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥ مارس) ١٩٩٠ .

أما دراسة عبدالله^(١) فقد استهدفت التعرف على الموارد المائية المتاحة واستخداماتها الحالية والمستقبلية ، وكذلك محاولة التوصل إلى التركيب للمحصولي الأمثل الذي يعظم كل من صافي عائد الوحدة الأرضية والمائية المستخدمة في إنتاج للزروع النباتية المختلفة ، وقد طبقت الدراسة أسلوب البرمجة الخطية في سبيل تحقيق أهدافها ، حيث وفر التركيب المحصولي المقترح بالدراسة نحو ٨ مليار م^٢ من المياه ونسبة نقص تقدر بنحو ١٨,٩% عن المستهلك من المياه في ظل التركيب المحصولي السائد فعليا ، وبذلك يمكن الاستفادة من فائض المياه في زراعة نحو ١,٦ مليون فدان من الأراضي للصحراوية . ولوصت الدراسة بخفض المساحات المنزرعة بالأرز والقصب بحو ٤٠% ، ٤٥% على الترتيب عما كانت عليه خلال الفترة ٨٧-١٩٨٩ ، مع طرح البدائل الممكنة لهما لمواجهة النقص المتوقع في إنتاجهما نتيجة خفض مساحتهما .

وفي دراسة لمهدى^(٢) عن المياه المتاحة للرى كعامل محدد لجهود وامكانيات التوسع الزراعي الأفقى في مصر في ج.م.ع . تم استعراض الاطار الفيزيقي لعملية التوسع الأفقى في مصر ، والمياه المتاحة خلال فترة التسعينات كمستقبل قريب ، وأبعاد الموقف بعد عام ٢٠٠٠ ، وأهم المحددات والقضايا المرتبطة بعملية التوسع الأفقى . وقد استعرضت الدراسة أيضا خطط التوسع الزراعي الأفقى المختلفة ودور المياه المتاحة وأثرها في تنفيذ كل خطة وذلك منذ عام ١٩٥٢ وحتى عام ١٩٩٨/٩٧ . وترى الدراسة أن المياه المتاحة لتنفيذ هذه السياسة يمكن توفيرها بتخزين مياه السدة الشتوية في البحيرات الشمالية ثم إعادة استخدامها في نفس العام وتقدر بنحو ٢,٣ مليار م^٢ سنويا ، وامكانية توفير مليار م^٢ سنويا من تطوير نظام الرى إلى الحد الذي تسمح به الظروف الاقتصادية والاجتماعية ، وتوقع استكمال مشروع قناة جونجلي قبل عام ٢٠٠٠ بإضافة ٢ مليار م^٢ /سنة ، وزيادة المعاد استخدامه من مياه الصرف الزراعي من ٤,٦ مليار م^٢ /سنة إلى نحو ٧ مليار م^٢ /سنة ، وزيادة المستخدم من المياه الجوفية في الدلتا والوادي من ٢,٦ مليار م^٢ /سنة (عام ١٩٨٧) إلى نحو ٤,٩ مليار م^٢ عام ٢٠٠٠ ، وزيادة المستخدم من المياه الجوفية في الصحراء الغربية والشرقية وسيناء من ٠,٥٥ مليار م^٢ في عام ١٩٨٧ إلى امكانية التوسع في استخدام نحو ٣,٦ مليار م^٢ /سنة عام ٢٠٠٠ وترى الدراسة أن هذا يسمح بإضافة ٣٠٠ ألف فدان مستصلحة ، كما

(١) سامية عبد الحميد عبد الله ، " لقتصادات استخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي المصري " ، رسالة دكتوراه ، قسم

الاقتصاد الزراعي . كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٢ .

(٢) السيد حسن مهدى (دكتور) ، " المياه المتاحة للرى كعامل محدد لجهود وامكانيات التوسع الزراعي الأفقى في ج.م.ع " ،

المؤتمر الثاني للاقتصاديين الزراعيين ، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي ، القاهرة ، ٢٣-٢٤ سبتمبر ١٩٩٢ .

اقتрحت الدراسة تنمية وحسن استخدام مياه الأمطار والسيول في الصحارى وسيناء من ٠,٤٣ مليار م^٣/سنة (١٩٨٧) إلى نحو ١,٤ مليار م^٣/سنة عام ٢٠٠٠ . وتتوقع الدراسة أن يزداد بذلك الإيراد المائى من ٦٠,٢ مليار م^٣/سنة إلى نحو ٧٢,٧ مليار م^٣ عام ٢٠٠٠ ومن ثم فإن صافى المياه المتاحة لرى مساحات التوسع الأفقى من المصادر النيلية تقدر بنحو ١٠,٢ مليار م^٣/سنة وهى تكفى لاستصلاح نحو ١,٧ مليون فدان بمقنن مائى قدره ٦ آلاف م^٣/فدان . وترى الدراسة أن إعادة استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة والمقدر بنحو ٢,١ مليار م^٣/سنة يسمح بإضافة ٢٠٠ ألف فدان ، وبذلك يكون جملة المساحة المستصلحة والمفزعة نحو ٢,٢ مليون فدان (١,٧ + ٠,٣ + ٠,٢) من جملة الأراضى القابلة للاستصلاح وللزراعة . كما ترى الدراسة الأخذ فى الاعتبار مجموعة القضايا والمحددات المرتبطة بتنمية الموارد الأرضية والمائية فى المرحلة القادمة وأهمها العوامل السياسية ، تكلفة الفرصة البديلة لإغذاب مياه البحيرات الشمالية ، ورفع كفاءة نظام الرى ، عدم اغفال البعد البيئى لاستراتيجية إعادة الاستخدام ، والحفاظ على نوعية المياه ، والقيود على المتاح للاستخدام من المياه الجوفية بالدلتا والوادي ، والتعامل مع المياه الجوفية العميقة كمورد غير متجدد ، والحد من استهلاك المياه العذبة ، والاهتمام بالاطار المؤسسى للتوسع الأفقى ، والتركيز على التوعية والإرشاد المائى .

وفى دراسة لحسن^(١) عن اقتصاديات طرق الرى الحديثة فى الأراضى المستصلحة فى ج.م.ع ، تم الاعتماد على مصادر البيانات الأولية باستخدام استبيان فى منطقة البستان غرب النوبارية ، بالإضافة إلى التحليل الوصفى والكمى والاحصائى ، واستخدام مقاييس الكفاءة الاقتصادية المختلفة وأرباحية وحدة المياه فى مقارنة وتفضيل الأنظمة المختلفة للرى . وقد اشارت الدراسة إلى أن هناك بعض المشاكل التى تواجه التوسع الزراعى الأفقى ، منها ما يتعلق بالموارد البشرية ومنها ما يتعلق بالموارد الطبيعية وتشمل الموارد الأرضية والمائية ، بالإضافة إلى معوقات التنفيذ لمشروعات التوسع الأفقى . وأوضحت الدراسة أن كفاءة استخدام مياه الرى تتوقف على طريقة الرى ، وشارت إلى أن كفاءة نظام الرى بالرش والتقيط تصل إلى نحو ٧٠% ، ٨٥% على التوالى فى ظل ادخال المياه فى اطار المحاسبة الاقتصادية ، وأن تكاليف استصلاح فدان وتسويته تبلغ نحو ٤٠٢٢ جنيه تحت نظام الرى بالتقيط بالخضر ، ونحو ٣٥٨٢ جنيه فى أشجار الفاكهة ، أما نظام الرى بالرش تبلغ تكلفة

(١) هشام بيومى على حسن ، " اقتصاديات طرق الرى فى الأراضى المستصلحة فى ج.م.ع " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد

الزراعى . كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٣ .

استصلاح الفدان نحو ٤٧٩٢ جنيه ، وقد كان قيمة العائد من وحدة المياه تحت نظام الري بالتنقيط والري بالرش نحو ٥ جنيهات ، ونحو ٣ جنيهات لكل ١٠٠٠ م^٢ على الترتيب .

وقام فوزى^(١) بدراسة اقتصادية تحليلية للموارد المائية فى البنين الزراعى المصرى ، من خلال ابراز أهمية الاستخدام الأمثل للموارد المائية وفقا لثلاثة بدائل للتركيب المحصولى ، باستخدام أسلوب البرمجة كأداة تساعد فى تحديد للتوزيع الأمثل لمياه الري ، كما استندت الدراسة فى تحديد التركيب المحصولى الأمثل على استخدام الأسعار المالية والاقتصادية . وكان الهدف هو تعظيم صافى العائد للأرض والمياه ، وصافى عائد الوحدة المائية (١٠٠٠ م^٢) ، وترشيد مياه الري لتوفير قدر منها يستفاد به فى مشروعات التوسع الزراعى الأفقى . وقد طبقت الدراسة على ثلاث محافظات هى كفر الشيخ ، الجيزة ، المنيا (مناطق مشروع تطوير الري فى مصر) . وتشير نتائج الدراسة إلى أن التركيب المحصولى المقترح وفق الأسعار المالية (المحلية) يفوق التركيب المحصولى الفعلى بنحو ٨% فى متوسط العائد القدانى ، وينحو ٢٤% بالأسعار العالمية (الاقتصادية) . وبالنسبة لتعظيم عائد الوحدة المائية فإن التركيب المحصولى المقترح يفوق التركيب للمحصولى الفعلى بنحو ١٦% بالأسعار المحلية ، ٣٣% بالأسعار العالمية ، وقد أدى إلى وفر فى مياه الري مقداره ١٠% من جملة الاحتياجات المتاحة لأنشطة النموذج وبمقدار ٤,٣ مليار م^٣ يمكن الاستفادة منها فى مشروعات التوسع الزراعى الأفقى .

وفى دراسة للقوصى^(٢) عن اقتصاديات الموارد المائية المتاحة . أوضحت الدراسة أن تكاليف انشاء شبكة الري والصرف ومنشآت التحكم على مستوى الجمهورية تبلغ نحو ٥٥٠٠ مليون جنيه أى أن مساهمة رأس المال فى تكاليف ١٠٠٠ م^٢ من المياه يبلغ نحو ١٠ جنيهات بفرض أن نسبة استهلاك رأس المال ١% فى السنة . كما قدرت تكاليف تشغيل وصيانة واحلال شبكة الري لكافة القطاعات المستفيدة فى المدى ٥٥٥-٧٩١,٧ مليون جنيه ، وإن المتوسط السنوى لتكاليف مياه الري للأراضى القديمة فى المدى ٧٢,٢-١٠٩,٢ جنيه/فدان ، ومتوسط تكاليف المياه لكل ١٠٠٠ م^٢ فى المدى ١٠,٣-١٥,٥ جنيه/١٠٠٠ م^٢ . و قدرت الدراسة تكاليف تطوير الري فى مصر من خلال تقدير تكاليف تحسين المسقى (خطوط أنابيب

(١) جمال محمد فوزى ، "دراسة اقتصادية تحليلية للموارد المائية فى البنين الزراعى المصرى" ، رسالة دكتوراه ، قسم

الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٤ .

(٢) ضياء الدين القوصى (بكتور) ، "اقتصاديات الموارد المائية المتاحة ومردود استثمارها" ، مجلة المهندسين ، السنة الحادية

والخمسون ، العدد ٤٧٤ ، ٨ أغسطس ١٩٩٥ .

PVC) بنحو ١٠٧٤ جنيه/فدان ، وأن التكاليف الفعلية لنظام المسقى المرفوعة نحو ٧٠٦ جنيه/فدان ، بينما قدرت تكاليف مضخة رابطة مستخدمى المياه نحو ١٨٦ جنيه/فدان . وأنه من خلال تطوير نظام الري يتوقع توفير ٧٠٠ م^٢ من المياه المستخدمة لكل فدان . كذلك قدرت الدراسة تكلفة المتر المكعب من تحلية مياه البحر بين ٠,٦٥ دولار - ٢,٧ دولار/م^٣ ، وتكلفة معالجة مياه الصرف الصحى بين ٠,٤٠ - ٠,٨٥ دولار/م^٣ . وترى الدراسة أن العوامل التى تتحكم فى اقتصاديات المياه هى البعد الاجتماعى ، الموقع والمكان ، المناخ ونوعية الانتاج ، كمية ونوعية المياه المتاحة ، والبعد الزمنى واحتياجات الاجيال المقبلة مما يستلزم معه اعادة رسم للخريطة المائية لمصر فى قالب اقتصادى يتناسب مع الامكانيات والقدرات المتاحة .

وقام فهمى^(١) بدراسة الفاقد فى الموارد الأرضية للزراعية المصرية ، وتبين من نتائج الدراسة أن أهم العوامل المؤدية لفاقد الانتاجية بمورد الأرض الزراعية تتمثل فى الاسراف فى مياه الري ويعادل فاقد الانتاجية بها نحو ١٤,٩% من اجمالى الرقعة المزروعة ، ثم نقص كفاءة شبكات الصرف وتبلغ الرقعة المكافئة لها نحو ٢٠% من اجمالى الرقعة المعرضة لسوء الصرف والتى تبلغ نحو ٤٢٩ ألف فدان ، ثم الدورات الزراعية غير المناسبة ويبلغ فاقد الانتاجية لها نحو ٦% من اجمالى الرقعة المزروعة ، والتلوث وتبلغ الرقعة المكافئة لها نحو ١% من اجمالى الرقعة المزروعة . وقد اقترحت الدراسة حولا لتقليل فاقد الانتاجية منها ادخال عنصر المياه ضمن المحاسبة الاقتصادية وتطوير نظم الري ، وصيانة شبكات الصرف المغطى ، وتحسين التربة مع عدم الاسراف فى استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات .

كما قام ابراهيم^(٢) بدراسة سوء استخدام الموارد الزراعية وآثارها على البيئة معتمدا فى ذلك على عينة عشوائية بمحافظة البحيرة ، وقد تبين أن متوسط الفاقد فى الموارد المائية على مستوى العينة نحو ٤٣٨ م^٣/فدان وينسبة ١٢% من المياه المستخدمة فى الري مما يؤدى ذلك الى انخفاض العائد الفدانى وتدهور التربة وانتشار الأمراض الطفيلية والمعدية ، وارتفاع مستوى الماء الأرضى لذا يلزم رفع كفاءة الري .

(١) سيد ابراهيم فهمى ، "دراسة اقتصادية تحليلية للفاقد فى الموارد الأرضية للزراعية المصرية" ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة الاسكندرية ، ١٩٩٦ .

(٢) ابراهيم أحمد ابراهيم ، "دراسة تحليلية لسوء استخدام الموارد الزراعية وتأثيرها على البيئة الاقتصادية والاجتماعية" ، رسالة دكتوراه ، قسم العلوم الزراعية ، معهد الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٧ .

وفى دراسة لنصار^(١) اهتمت بنظام توزيع الري داخل الحقل وترشيد استخدام مياه الري للمقنن المائى لمحصول الأرز الشعير ، القطن ، القمح ، وقصب السكر . وكان من نتائج الدراسة زيادة متوسط إنتاج الفدان من كل محصول بنحو (٠,٣٤ - ٠,٥٨) طن ، (٢,٨١ - ٠,٠٣) قنطار ، (١,١٣ - ٠,٧) أردب ، (٢٦,٤٥ - ١٤,٦٣) طن للمحاصيل السابق ذكرها على الترتيب . وقد أدى ذلك إلى توفير فى المياه بمقدار (٧,١٨ - ٤,٢) ، (١,٧ - ١,٢) ، (٣ - ٢) ، (٢,٠٥٨ - ١,١٣٨) مليار م^٢ من مياه الري لكل محصول على الترتيب . وقد اشترطت الدراسة ألا تتجاوز مساحة القطن ٩٢٠٩١١ فدان ، ومساحة قصب السكر ٣٠٦٤٦٨ فدان . وقد أوصت الدراسة بتطوير أساليب الري ورفع كفاءة استخدام مياه الري باتباع التقنيات الحديثة .

أما دراسة تصرونهله^(٢) لتقدير دالة الطلب على الموارد المائية ، فقد اعتمدت على البيانات المنشورة وغير المنشورة خلال الفترة ١٩٨٠ - ١٩٩٤ ، وترى الدراسة أن من أهم العوامل المؤثرة فى الطلب على الموارد المائية هى : للزيادة السكانية ، نوعية المياه . وقد استخدمت الدراسة طريقة المربعات الصغرى فى تكوين النموذج الاحصائى لدالة الطلب فى صورة خطية . وقد اتضح من النموذج المقدر أن زيادة مياه الزراعة بمقدار مليار م^٢ يمكن أن تؤدي الى زيادة حجم الطلب على الموارد المائية بنحو ١,٠١٥ مليار م^٢ عند مستوى معنوية ٠,١ ، وزيادة كمية المياه المنصرفة لأغراض الملاحة وتوليد الطاقة والموازنات على القناطر بمقدار مليار م^٢ يمكن أن تؤدي الى زيادة حجم الطلب بمقدار ٠,٥٣٤ مليار م^٢ وهى ايضا معنوية عند نفس المستوى ، كما أن زيادة مياه الصرف المنصرفة الى البحر بمقدار مليار م^٢ يمكن أن تؤدي الى زيادة حجم الطلب بنحو ٠,٨٤٦ مليار م^٢ وهذه الزيادة غير معنوية عند مستوى ٠,١ ولكنها معنوية عند مستوى ٠,٢ ، وانخفاض كمية مياه الشرب والصناعة بمقدار مليار م^٢ يمكن أن يؤثر بالزيادة على حجم الطلب على الموارد المائية بنحو ٣,٨٠٢ مليار م^٢ إلا انها غير معنوية عند مستوى ٠,١ . وقد بلغ معامل التحديد فى الدالة المقطرة للطلب على الموارد المائية نحو ٨٨,٦٢% بمعنى أن ٨٨,٦٢% من التغيرات فى حجم الطلب الكلى على الموارد المائية فى مصر يمكن تفسيره بالتقلبات فى كميات المياه المستخدمة فى الزراعة ، الشرب والأغراض المنزلية ، الصناعة ، الملاحة وتوليد الطاقة

(١) سعد زكى نصار (دكتور) ، " مشروع لكفاءة الاقتصادية لاستخدام مياه الري فى الزراعة المصرية مع التركيز على نظام

توزيع الري داخل الحقل " ، المؤتمر السنوى لمجلس بحوث الغداء والزراعة والري ، ٢٥ نوفمبر ١٩٩٧ .

(٢) محمد لطفى يومى نصر (دكتور) ، نهلة عادل عبد الخالق ، " تقدير دالة الطلب على الموارد المائية فى مصر " ، مجلة

علوم المياه ، المركز القومى لبحوث المياه ، العدد (٢١) ، ٢٢ أكتوبر ١٩٩٧ .

والموازانات ومياه الصرف المنصرفة الى البحر فى أن واحد . أما الجزء الباقى ١١,٣٨% من تلك التغيرات فترجع الى عوامل أخرى مثل عنصر الزمن والسحب غير المقتن المحسوب من المياه . وقد تتبأ النموذج بزيادة الطلب على المياه للزراعة ومياه الشرب والصناعة بنفس المعدل حتى عام ٢٠٠٩ ، وانخفاض كمية المياه المستخدمة للملاحة لتصل الى الحد الأدنى بنحو ٠,٣ مليار م^٣ ، وانخفاض كمية مياه الصرف المنصرفة للبحر بالدلتا لتصل الى أننى حد ممكن قدرته الدراسة بنحو ١٠ مليار م^٣ .

وفى دراسة مهدى وطه^(١) عن أثر التحولات فى السياسة الزراعية المصرية على استخدام مياه الري فى الفترة ١٩٨٦-١٩٩٤ ، تم الاعتماد على البيانات المنشورة خلال تلك الفترة ، وقد استخدمت الدراسة التحليل الإحصائى الوصفى للبيانات بالإضافة الى أسلوب التجزئة Decomposition للتغير فى الكمية المستخدمة من مياه الري بين فترتين ، وكذلك أثر التغير فى الكثافة المحصولية . وكان من أهم نتائج الدراسة أن كمية مياه الري قد تناقصت خلال الفترة الكاملة للتحرير الاقتصادى ٨٦-١٩٩٤ بنحو ٥٦١,٨ ، ٣٧٨٠ ، ١١١٠ مليون م^٣ تمثل نحو ٥,١% ، ١٩,٨% ، ٣٠,٨% ، وذلك فى كل من العروة الشتوية ، الصيفية ، النيلية على الترتيب . وأن تجزئة التغيرات فى كمية مياه الري المستخدمة أكدت أن الاحلال بين المحاصيل كان أكثر العوامل تأثيرا فى كمية الوفرة فى مياه الري فى كل من العروة الصيفية والشتوية ، أما بالنسبة لمحاصيل العروة للنيلية ، فقد كانت التغيرات فى المساحة المنزرعة أكثر العوامل تأثيرا فى كمية الوفرة فى مياه الري . وهذا يشير الى أن استجابة المزارعين لسياسة الإصلاح الاقتصادى فى القطاع الزراعى فى صورة التحول نحو زراعة المحاصيل الأقل استهلاكاً للمياه خلال فترة الدراسة .

وفى دراسة لمهدى ونصر^(٢) تم تناول التغير المؤسسى وامكانيات تحسين الادارة المائية فى ظل سياسات الإصلاح الاقتصادى فى ج.م.ع ، حيث يرى الباحثان أن الادارة المائية المحسنة تتمثل فى اتخاذ القرارات المتعلقة بالعوامل الفيزيائية وكذلك الجوانب المؤسسية الخاصة بنظام الري وجزئياته بما يحقق استخدام المتاح من المياه بدرجة أكبر من

(١) السيد حسن مهدى (دكتور) ، عبد الرحيم محمد اسماعيل طه (دكتور) ، " أثر التحولات فى السياسة الزراعية المصرية على

استخدام مياه الري فى الفترة ١٩٨٦-١٩٩٤ " ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى ، سبتمبر ١٩٩٧ .

(٢) السيد حسن مهدى (دكتور) ، محمد لطفى يوسف نصر (دكتور) ، " التغير المؤسسى وامكانيات تحسين الادارة المائية فى ظل

سياسات الإصلاح الاقتصادى فى ج.م.ع " ، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط ، المجلد السادس ، العدد الأول ،

يوليه ١٩٩٨ .

الكفاءة فى الانتاج والمزيد من العدالة والمساواة . وترى الدراسة أن مشكلة توزيع المياه واستخدامها تزداد تعقيدا فى حالة الرى بسبب تعدد وتنوع المشاكل المرتبطة بجزئيات النظام ، بالإضافة الى كبر حجم الفاقد المائى وارتباطه بعدالة للتوزيع والمساواة . ومن الضروري تبنى سياسة الاصلاح المائى من خلال التغير المؤسسى فى مجال الرى . فالحكومة مسئولة عن التنمية فى جانب العرض المائى من خلال اقامة المشروعات المختلفة ، كما يجب مشاركة من جانب الأفراد المستخدمين للمياه (جانب للطلب) لاسيما فى القطاع الزراعى ، وذلك من خلال ما يسمى بروابط مستخدمى المياه كمنظمات غير حكومية تشارك فى تخطيط وتطوير وتشغيل وصيانة وتحسين اداء عمليات استخدام المياه على المستوى الحلقى بالتنسيق مع الجهات المعنية حيث يودى ذلك الى رفع كفاءة توزيع مياه الرى بنحو ٤٠% وخفض تكاليف تشغيل طلبات الرى الى نحو ٤٠ جنيه/فدان /المحصول الواحد . وخفض وقت الرى بنحو ٥٠% ، وخفض تكاليف الصيانة الى نحو ١٢٠٦ جنيه/فدان/سنة . وتوصى الدراسة باستمرار الاصلاح الادارى وتطوير نظم الرى مع التركيز على مجموعات روابط مستخدمى المياه مع عدم ترويج امكانية قيام سوق مائية فى مصر تحت أى مسمى أو ظروف ولكن يكتفى باستعاضة التكاليف .

وفى دراسة لمهدى^(١) تختص بنمط التغيرات فى القيمة الاقتصادية لمياه الرى فى خلال فترة اصلاح السياسات الزراعية ١٩٨٦-١٩٩٦ . استخدمت الدراسة تقدير القيمة الاقتصادية لمياه الرى (مالية وحقيقية) وذلك لأهم المحاصيل المستهلكة للمياه فى الزراعة المصرية ، وتتبع نمط التغيرات فى تلك القيمة خلال الفترة ٨٦-١٩٩٦ مع المقارنة بين مرحلتى الاصلاح الأولى (٨٧-١٩٩٠) والثانية (٩١-١٩٩٦) . وقد استخدمت الدراسة أسلوب الدخول المتبقية IMPUTED RESIDUALS فى التحليل . ومن أهم النتائج التى توصلت اليها الدراسة أن قدرت القيمة الاقتصادية الحقيقية لمياه الرى فى عام ١٩٨٦ كسنة أساس بنحو ٥,٥ ، ٣,٨ ، ٤ ، ٢,٤ ، ١١,٩ ، ١١,٥ قرش/م^٢ فى حالة محاصيل الأرز ، قصب السكر ، الذرة الشامية ، القطن ، القمح والبرسيم المستديم على التوالى . وأرتفعت تلك القيمة خلال المرحلة الأولى (٨٧-١٩٩٠) إلى نحو ٦,٩ ، ٤,٥ ، ٨,٣ ، ٣,٨ ، ١٤,٩ ، ١١,٩ قرش/م^٢ لنفس المحاصيل المذكورة على الترتيب . وفى المرحلة الثانية (٩١-١٩٩٦) بدأت تلك القيمة فى الإنخفاض حيث قدرت بنحو ٥,٩ ، ٣,٧ ، ٥,٢ ، ٦,٤ ، ١١,٩ ، ١١,١

(1) Mahdy , El S H , " Pattern of Changes in the Economic Value of Irrigation Water During the Era of Agricultural Policies Reform 1986-1996 " *Egyptian Journal of Agric. Economics* , Vol. (8) , No. 2 , Published by Egyp Association of Agric Economics , September 1998.

قرش/م^٢ لنفس المحاصيل على التوالي . وقد أوصت الدراسة بمزيد من البحث في هذا الاتجاه مع دراسة العوامل الرئيسية في قيمة مياه الري .

وفي دراسة لأحمد^(١) استخدم فيها أسلوب البرمجة الخطية في الوصول إلى التركيب المحصولي الأمثل في محافظة الفيوم ، والذي يبنى الاحتياجات المائية ويعظم صافي العائد للأرض والمياه . وكانت أهم نتائج الدراسة أن كمية الفاقد للمائي تبلغ نحو ١٩,٨٨ مليار م^٣ بسبب نقص كفاءة الري السطحي والتي تبلغ نحو ٦٠% . وقد أوصت الدراسة بمراعاة استمرار تدخل الدولة بالتوجيه والإرشاد وتخصيص مساحة لزراعة بعض المحاصيل الهامة ، وتخفيض المساحات المنزرعة بالأرز بالفيوم لإنخفاض عائد الوحدة المائية بنسبة كبيرة عن باقي المحاصيل الأخرى .

وقام قراعة^(٢) بدراسة أستهذفت تحديد الموارد المائية المستقبلية واستعمالاتها ومدى إمكانية تحقيق الوفرة في الاستعمالات الحالية للمياه اعتمادا على التقنية العلمية التي تحقق استثمارا أفضل لمورد الأرض والمياه . واعتمدت الدراسة على الأسلوب الاستقرائي والاستنباطي ، وعلى تقدير بعض النسب لتحديد الأهمية النسبية ، كما تم تطبيق بعض معايير التقييم المالي للمشروعات الزراعية مثل معدل العائد للتكاليف ، والمعدل الداخلي للعائد . وقد أبرزت الدراسة أهمية مشروع تنمية جنوب مصر بالنسبة لمشروعات التوسع الأفقي حيث تمثل ٥٣% من إجمالي المساحات المستهدفة للتوسع ، وأن هذا المشروع يحتاج إلى نحو ٨,٩ مليار م^٣ من المياه تمثل نحو ٥٦% من إجمالي الموارد التي يمكن تخصيصها للتوسعات الأفقية . وأوصت الدراسة بزراعة ما يناسب المنطقة من حيث الاحتياجات المناخية وطبيعة التربة والمناخ من المياه ، وطرحت الدراسة بديلين للتركيب المحصولي المناسب للمنطقة بما يحقق عائدا مجزيا طبقا لمعايير التقييم المالي .

وفي دراسة للجنايني^(٣) استخدم فيها أسلوب البرمجة الخطية تم تناول ترشيد استخدام المياه في الري بهدف تكبير الاحتياجات المائية اللازمة لسياسة التوسع الزراعي الأفقي ،

(١) جمال السيد محمد أحمد ، " اقتصاديات الموارد المائية وكفاءة الري لتحظى بمحافظه الفيوم " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة بالفيوم ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٨ .

(٢) محمد مصطفى قراعة (دكتور) ، " تقنيات المياه ودورها في تحقيق طموحات التوسع الزراعي في جنوب مصر " ، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي ، المؤتمر السابع للاقتصاديين الزراعيين ، ٢٨-٢٩ يوليو ١٩٩٩ .

(٣) عصام عادل الجنايني ، " دراسة تحليلية لاقتصاديات ترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٠ .

ولمواجهة الطلب المتزايد على المياه ، وترى الدراسة ان هناك بعض المعوقات التى تواجه تطوير نظام الري فى مصر منها معوقات اقتصادية واجتماعية وبيئية وتكنولوجية . وركزت على دور الارشاد الزراعى فى الحد من اهدار المياه فى الزراعة . وأوضحت الدراسة تفوق نظام الري السطحي المطور فى تحقيق أعلى انتاجية فدائية لمحاصيل الذرة الشامية بنحو ٤٢٧٨ كجم مقابل ٤١٥٣ كجم تحت نظام الري بالغمر ، وقدر صافى العائد للمتر المكعب من المياه فى النظام المطور بنحو ٠,٦٥ جنيه مقابل ٠,٤٨ جنيه فى الري بالغمر وانطبق ذلك بالنسبة لمحصول القول البلدى . أما محصول قصب السكر فقد توصلت الدراسة الى أن أنسب نظم للري له هو الري بالتنقيط . وتقتصر الدراسة للتوسع فى مياه الصرف وتعديل فتحات استخدام الموارد المائية واعادة النظر فى التراكيب المحصولية الحالية بما يحقق تعظيم استخدام وحدة المياه بالاضافة الى تطوير نظم الري .

ثانياً : الدراسات والبحوث المتعلقة بإعادة استخدام مياه ذات نوعية منخفضة الجودة فى الإنتاج الزراعى :

فى دراسة قام بها فهمي^(١) عن الموارد المائية الحالية والمستقبلية وخطط استخداماتها تم توضيح أهم الموارد المائية تبعا لمصدرها ونوعيتها . وقدرت للدراسة تكاليف اضافة ١٠٠٠ م^٢ من مياه الصرف الصالحة للري بنحو جنيه واحد بأسعار عام ١٩٨٠ بينما قدرت تكاليف معالجة مياه الصرف الصحى والمخلفات الصناعية بنحو ٢٠-٤٥ جنيه ، أما تكاليف تحلية المياه المالحة فقد قدرت تحلية الألف متر مياه البحر بنحو ٥٠٠-١٠٠٠ جنيه وذلك تبعا لدرجة ملوحة المياه المراد تحليتها وحجم المشروع .

وفى دراسة لعامر^(٢) عن استراتيجية اعادة استخدام مياه الصرف فى أغراض الري ، أوضح أن كمية هذه المياه تصل الى ١٥ مليار م^٢/سنة يمكن استخدام نحو ٨ مليار م^٢ منها فى ري الأراضى المقترح استصلاحها فى وزارة الري للتوسع الأفقى . وأوضحت الدراسة أن مياه الصرف الصالحة للري هى التى يقل تركيز الأملاح فيها عن ٧٠٠ جزء فى المليون ، وما يزيد عن ذلك يجب خلطه بمياه عذبة بنسب مختلفة تبعا لدرجة تركيز الأملاح ،

(١) ثروت حسن فهمي ، "الموارد المائية الحالية والمستقبلية وخطط استخدامها" ، كتاب أبحاث مؤتمر ترشيد استخدامات المياه ، وزارة الري - القاهرة (٢١-٢٦) أبريل ١٩٨١ .

(٢) محمد حسن عامر (لكتر) ، "استراتيجية اعادة استخدام مياه الصرف فى أغراض الري" ، كتاب أبحاث مؤتمر ترشيد استخدام مياه الصرف فى أغراض الري ، كتاب أبحاث مؤتمر ترشيد استخدامات المياه ، وزارة الري ، القاهرة (٢١-٢٦) أبريل ١٩٨١ .

أما مياه الصرف عالية الملوحة (أكثر من ٣٠٠٠ جزء في المليون) فهي غير صالحة لأغراض الري .

أما دراسة عثماوى^(١) فقد ركزت على استخدام مياه المجارى فى استصلاح وري الأراضي الصحراوية وذلك بعد معالجتها ، وأوضح أن هذه المياه تحتوى على ٩٧% ماء ، ٣% مواد صلبة عضوية وغير عضوية كمصدر للعناصر الكبرى اللازمة لنمو النباتات ، فضلا عن احتواء هذه المياه على بعض منشطات الانبات ، إلا أن توالى الري دون تحكم فى درجات تنقية المياه أو أسلوب الري بالطرق العلمية قد يضر بالنباتات ، بالإضافة الى تلوث البيئة . وقد أشارت الدراسة الى مزرعة الجبل الأصفر التى تقع بالصحراء الشرقية على بعد ٢,٥ كم شمال شرق القاهرة والمنزوع بها نحو ٣٠٠٠ فدان تروى بمياه المجارى ، حيث أسفرت البحوث عن أن المتغيرات التى حدثت فى خواص الأرض الطبيعية والكيميائية من استعمال مياه المجارى وعلى مدى ٥٥ عاما كلها فى صالح النباتات حيث يزيد إنتاجيتها سنة بعد أخرى . وتوصى الدراسة بمعالجة هذه المياه ، كما ترى الدراسة إمكانية استزراع ١٢٠-٢٥٠ ألف فدان من مياه مجارى مدينة القاهرة والمقدرة بنحو ٤ مليون م^٣/يوم .

وعن أثر استخدام مياه ذات نوعية منخفضة وعالية الملوحة فى الري ، فقد توصل حمدى^(٢) من خلال زراعة عشرة محاصيل مختلفة واستخدام مياه رى بدرجات ملوحة مختلفة ٤ ، ٨ ، ١٢ ، ١٦ ملليموز/سم الى ترتيب المحاصيل تبعا لتحملها للملوحة كما يلى : الشعير - القمح - الذرة - الفول البلدى - بنجر السكر - الطماطم - البصل - البسلة - الجزر - الخس ، ويمكن استخدام مياه ذات ملوحة تصل الى ٤ ملليموز/سم فى رى المحاصيل الحساسة ومتوسطة التحمل للملوحة ، ويتناقص انبات بذور الشعير والقمح والذرة بزيادة الملوحة فى مياه الري ، ولا يحدث انبات اطلاقا للنباتات الأكثر حساسية عندما تزيد ملوحة مياه الري عن ٨ ملليموز/سم ومن ثم تتخفف الانتاجية .

(١) محمد عبد المنعم عثماوى ، "استخدام مياه للمجارى فى استصلاح وري الأراضي الصحراوية" ، كتاب أبحاث مؤتمر ترشيد استخدامات للمياه ، وزارة الري ، القاهرة (٢١-٢٢) أبريل ١٩٨١ .

(2) Hamdy , A . , " Research Work at the Bari Institute on the Reuse of Low Quality and its Impact on Soils and Plants " Seminars Mediteraneans on Reuse of Low quality water for irrigation in mediterranean countries , 1988.

وفى دراسة مهدى^(١) المتعلقة باقتصاديات الموارد المائية فى الزراعة المصرية ، حيث كان الهدف الاساس من الدراسة هو تحليل النتائج الاقتصادية المترتبة على زيادة استخدام المياه من المصادر المختلفة ذات النوعيات الأقل جودة من نوعية مياه النيل ، وهى مياه الصرف الزراعى والمياه الجوفية . كما تطرقت الدراسة الى مجموعة من السياسات المائية الأخرى والتي تساعد فى اتخاذ قرارات تنمية الموارد المائية وإدارتها . وقد استخدمت الدراسة نموذج برمجة خطية يسمح بدراسة الآثار المترتبة على تعدد المصادر المائية ، وتباين النوعية ، وتغاير تكلفة الوحدة من المياه وقد تم اختيار زمام الإدارة العامة لرى محافظة الشرقية لتطبيق النموذج للتأكد من صلاحيته ، وكذا التخطيط لاستخدام المياه فى تلك المنطقة . وقد تم تطبيق النموذج فى ثلاث صور ، الأول يعظم العائد الصافى للأرض والمياه معا فى حالة عدم أخذ تكلفة مياه الرى فى الاعتبار ، والثانى يعظم العائد الصافى للأرض والمياه معا فى حالة أخذ تكلفة مياه الرى فى الاعتبار ، أما الثالث فيعظم العائد الصافى لوحدة المياه . وقد استخدمت هذه الصور من نموذج البرمجة الخطية المعدل فى ظل البدائل التالية :

(أ) الاستخدام فى ظل العرض الحالى والكفاءة الحالية للإضافة أو النقل والتكلفة الحالية لمياه الرى وذلك بغرض عدم استخدام مياه ذات نوعيات منخفضة . (ب) الأثر المتوقع لبعض حالات مفترضة لمحاكاة ظروف الجفاف وتشمل انخفاض العرض المتاحة بنسب ١٠% ، ١٥% ، ٢٠% . (ج) الأثر المتوقع لبعض ممارسات الإدارة المائية مثل تحسين كفاءة النقل وتحسين كفاءة الإضافة ، والتقنين بنسبة ١٠% ، ١٥% ، (د) الأثر المشترك لواحد أو أكثر من الممارسات الخاصة بالإدارة المائية فى السياسة السابقة . (هـ) الأثر المتوقع لإدخال مياه ذات نوعية منخفضة على التركيب المحصولى واستخدام الموارد . وقد اعطى نموذج معظمه العائد لوحدة المياه بالنسبة لجميع السياسات المدروسة نتائج أفضل ، وذلك فيما يتعلق بالعائد لوحدة الأرض ، العائد لوحدة المياه ، الماء المدخر ، متوسط استخدام الماء للفدان ، وذلك مع عدم حدوث تغيير فى التركيب المحصولى فى ظل سياسات خفض المقنن المائى بنسبة ١٠% ، ١٥% مع تحسين كفاءة النقل ، وسياسة خفض المقنن المائى بنسبة ١٥% مع تحسين كفاءة الإضافة . اما باقى السياسات فقد أدت الى زيادة الماء المدخر مع استخدام كل الماء المتاحة فى ظل بعض السياسات المدروسة (١٠% ، ١٥% ، ٢٠% عجز فى جانب العرض) كما أوضحت الدراسة أهمية نوعية مياه الرى وكميتها وتأثيرها السلبى على جميع المتغيرات ، وكذا تأثيرها فى المدى الطويل على التربة وتدهور نوعيتها ، ومن ثم تدهور

(1) Mahdy El. S H , " The Economics of Water Resources in the Egyptian Agricultural " , ph.D Thesis Dept of Agri Economics , Faculty of Agriculture , Zagazig University , 1989

الانتاجية مع الأخذ فى الاعتبار أن اتباع سياسة استخدام مياه ذات نوعية أقل تؤدي الى توفير جزء من الماء جيد النوعية .

وفى دراسة للزناتى^(١) عن استخدام مياه الصرف فى الزراعة المصرية ، تم استعراض مصادر الرى التى يمكن الاعتماد عليها فى تحقيق برنامج التوسع الأفقى فى مصر منذ عام ١٩٨٧/٨٦ والمتوقع فى عام ٢٠٠٠ ، وبين أن جملة مياه الصرف تبلغ نحو ١٧ مليار م^٣/سنة وإن أقصى ما يمكن استخدامه منها نحو ١٠ مليار م^٣/سنة فقط حيث لا يستخدم الباقي بسبب زيادة ملوحتة عن ٥٠٠٠ جزء فى المليون ، أو لتلوثها ، أو أنها تصرف للبحيرات الشمالية لتعويض الفقد بالبخر وحتى لا تزداد ملوحتها . وقد اوضحت الدراسة ان حوالى ٨٠% من مياه مصارف الوجه البحرى التى تلقى فى البحر ذات ملوحة أقل من ٢٠٠٠ جزء فى المليون ، وتزداد ملوحة مصارف غرب الدلتا بصفة عامة فى حين تنخفض فى حالة مصارف وسط الدلتا . لذا ترى الدراسة أنه من الواجب وضع تصور لتحديد الأسلوب الأمثل بغرض الاستفادة من مياه الصرف من حيث تقدير جودتها ، والمشروعات التى يمكن ان تستخدم هذه النوعية من المياه ، بالإضافة الى تقدير عائد وحدة هذه النوعية من المياه .

وفى دراسة لابراهيم وعبد الرحمن^(٢) تم قياس أثر استخدام مياه الصرف المخلوطة وغير المخلوطة على انتاجية بعض المحاصيل كالقمح والقطن والذرة الشامية . وقد استخدم فى الدراسة منهج دوال الانتاج فى صورة كوب-جولاس بغرض تقدير معاملات الانحدار الجزئية لاستخدامها فى تقدير الانتاجية الحدية لعناصر الانتاج ، والمرونة الانتاجية المختلفة ، وعلاقة العائد على السعة للمحاصيل الممثلة بالعينة وفقا لنوعية مياه الرى المستخدمة . وقد اوضحت الدراسة أن مياه الصرف لم يكن لها تأثير سلبى على انتاجية المحاصيل ، وان تلك المحاصيل قد حققت أعلى عائد حدى لمورد المياه فى الزروع المروية بمياه صرف مقارنة بالمروية بمياه عذبة أو مخلوطة (وان كان الدارس يرى تحفظا فى هذه النتائج غير المنطقية) كما أظهرت الدراسة قدرة بعض المحاصيل على تحمل الملوحة ، حيث يتحمل القمح ملوحة الى نحو ٤٠٠٠ جزء فى المليون بينما يبدأ انتاج القطن فى الانخفاض

(١) محمد راجب الزناتى (دكتور) ، " استخدام مياه الصرف فى الزراعة المصرية " ، ندوة لزعة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥ مارس) ١٩٩٠ .

(٢) ففى عزيز ابراهيم (دكتور) ، سعيد حافظ عبد الرحمن (دكتور) ، " أثر استخدام مياه الصرف الزراعى على انتاج بعض المحاصيل فى محافظة الفيوم " ، مجلة البحوث والتنمية الزراعية ، جامعة الزقازيق ، مجلد ١٢ ، ديسمبر ١٩٩١ .

عند ملوحة ٦٠٠٠ جزء فى المليون ، بينما أوضحت الدراسة حساسية محصول الذرة لنقص مياه الري وارتفاع الملوحة بها . وأوصت الدراسة بأهمية التوسع فى استخدام مياه الصرف المتوسطة الملوحة واستغلالها بأقصى كفاءة ممكنة باعتبار ان موارد مصر من مياه النيل لا تكفى لتحقيق التوسع الأفقى لأكثر من ١,٧ مليون من الأراضى الجديدة .

وفى دراسة قام بها طاحون وآخرون^(١) خاصة بالتقدير الكمى لفقد النتروجين بالتربة نتيجة غسيل التربة بمياه صرف تحت الظروف الحقلية المختلفة حيث قام الباحثون بزراعة الذرة الشامية فى حقلين منفصلين عوملا معاملة متشابهة باستثناء اضافة كميات من النتروجين لأحد الحقلين مع استخدام مياه الصرف فى الري وغسيل التربة . وقد أوضحت النتائج أن اضافة الأسمدة النيتروجينية بكميات كبيرة أدت الى تركيز العنصر فى مياه الصرف لتصل الى ٨ ملجم/لتر ، وقد أدى ذلك الى زيادة المحصول ، ولكن الكفاءة الاقتصادية للسماد قلت . وهذا يعنى ارتباط السماد النيتروجينى من حيث التركيز فى مياه الصرف وزيادة للمحصول .

وفى دراسة أخرى لطاحون وعبد البارى^(٢) تختص بالاستعمال المائى - السمدى لسوائل المجارى الناتجة من مدينة الزقازيق محافظة الشرقية ، استهدفت الدراسة تقييم استعمال مياه مجارى مدينة الزقازيق لأغراض الري والتسميد من خلال تجربة أجريت فى صوبة زرع بها نبات الذرة وفى تربة رملية ، وأعطيت بعض النباتات كميات متزايدة من سماد سلفات الأمونيوم تعادل ٢٠ ، ٤٠ ، ٨٠ ، ١٢٠ ، ٢٠٠ كجم نيتروجين/فدان ورويت بمياه عادية ، وأخرى رويت بمياه المجارى بنفس معدلات مياه الري . وقد دلت الدراسة على ان القيمة السمدية النتروجينية فى مياه المجارى تفوق اعلى معدل تسميد (٢٠٠ كجم نيتروجين/فدان) غير ان الدراسة ترى من الضرورى مراعاة الجوانب الصحية التى تتعلق بمحتوى مخلفات المجارى من الكائنات الممرضة قبل استخدامها فى الري .

وفى دراسة لمنصور^(٣) عن تطوير الأراضى الرملية المروية بمياه الصرف الصحى ، ومدى أثر هذه النوعية من المياه على خواص التربة الطبيعية والكيمائية ، فقد تم اختيار

(1) Tahaun , S A , Fouda , E E , Mohamed , I R and Ibrahim , M E , " Quantification of Soil Nitrogen Losses by Leaching under Different Field Conditions " Soil Science Dep. Fac. Agric Zagazig Univ. and Soil Science Section , The Desert Institute , Cairo , Egypt , 1993 .

(2) Tahaun , S.A , and Abd El-Bary , E.A , " The Fertigating Value of the Sewage Effluent of the City of El-Zagazig " , Soil Science Dep. Fac. Agric . Zagazig University , Cairo , Egypt , 1997

(٣) صبحى فيمى منصور ، " تطوير الأراضى الرملية المروية بمياه الصرف الصحى " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الإراضى - كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٧ .

ثمانية قطاعات أرضية بمزرعة (أبورواش) على أساس : (أ) أرض بكر غير منزرعة وغير مروية . (ب) أرض تروى بمياه صرف صحي منذ ٧ سنوات ، وأخرى تروى منذ ١٢ سنة ، وأخرى تروى منذ ١٥ سنة . وتم أخذ عينات من مياه الصرف الصحي وتطيلها معمليا للتعرف على خواصها بالإضافة الى عينات من نباتات من أشجار البرتقال والنانج المزروعة بهذه المواقع وتبين ، تغير قوام التربة من رملية الى طميية رملية خاصة فى الطبقات السطحية ، وزيادة المادة العضوية بها مع زيادة سنوات الري ، وكذلك زيادة السعة الحقلية ونقطة الذبول ، ودرجة التوصيل الكهربى ، ونقص رقم الـ PH وزيادة العناصر الكبرى والصغرى والثقيلة ، وزيادة عنصر الرصاص ولكن الى المستوى غيرسمى فى النبات ، كما زاد عنصر الكوبلت زيادة طفيفة . وكان اعلى تركيز فى أوراق النبات ثم القشرة ثم لب الثمرة دون سمية .

ومن دراسة لحسنى والتراس^(١) عن أمان استخدام مياه الصرف الصحي فى ري النباتات ، إتضح أن إعادة استخدام مياه الصرف يمثل واحد من أهم المشروعات الضرورية لتغطية النقص فى مصادر المياه . ولتقدير الأمان الكافى لاستخدام تلك المياه فى ري محاصيل الحقل ، فإن هناك عدة أنظمة مختلفة تستخدم لايضاح ذلك منها الدراسات الوراثية السيتولوجية ، التقنيات البيوكيماوية على مستوى التفريد الكهربى والتي تم استخدامها فى الدراسة على نبات الفول المروى بمياه صرف صحي بعد تقدير المحتوى الفردى للأحماض الأمينية بهذه المياه . ومن نتائج الدراسة أن استخدام تلك المياه فى الري يزيد من معدل انقسام الخلايا الميتوزية ، إلا انه يرفع من نسبة الكروموسومات الشاذة الانقسام . إلا أن المحتوى الفردى والكلى للأحماض الأمينية يزيد عن نظيره بالري العادى . كما اوضحت للدراسة عدم وجود اختلاف على المستوى البيوكيماوى للتفريد الكهربى للبروتينات لبادرات الفول مما يوضح امكانية استخدام مياه الصرف الصحي فى ري النباتات خاصة التى تزرع فى الاراضى المستصلحة الجديدة والتي تنفق الى وجود المياه بدرجة كافية .

أما دراسة وصيف^(٢) عن اقتصاديات مياه الصرف الزراعى المعاد استخدامها فى البيئة الزراعية المصرية ، فقد ركزت على دراسة التحليل الاقتصادى لانتاج أهم المحاصيل الحقلية وتكاليف انتاجها تحت ظروف الري بمياه متبينة الملوحة وتقدير القيمة الاقتصادية لها وذلك

(1) Hossni, Y.A., and El-Tarras A., " Safety of Sewage Water in the Irrigation of Plants " , Agric. Rec. Center, HSU and Dept. Genetics, Fac. Agric., Cairo Univ., Cairo, Egypt, 1997.

(٢) محمد سمير حسن وصيف ، " اقتصاديات مياه الصرف الزراعى المعاد استخدامها فى البيئة الزراعية المصرية " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد والقانون والتنمية الادارية ، معهد للدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٧ .

من خلال عينة من ١١٠ مزارع بمحافظة كفر الشيخ مقسمة على قرى الكفر الشرقى وتمثل المزارعين مستخدمى المياه العذبة ، وقرية القرن وتمثل المزارعين مستخدمى المياه الخليط ، وقرية نغله وتمثل المزارعين مستخدمى مياه الصرف ، وذلك فى رى محاصيل القمح ، الأرز ، بنجر السكر ، القطن . وقد أوضحت الدراسة امكانية مواجهة العجز المتوقع من المياه العذبة عن طريق اعادة استخدام جزء من مياه الصرف الزراعى فى منطقتى الدلتا والغيوم ، والتى تبلغ نحو ١٦٥٢١ مليون م^٢ خلال الفترة (١٩٨٤-١٩٩٤) ، كما اوضحت الدراسة مدى مساهمة مياه الصرف الزراعى فى التوسع الأفقى وأشارت الى أن نحو ١٠٧٤,٥ ألف فدان تحتاج الى استصلاحها واستزراعها لكمية من مياه الرى بنحو ٨٨٣١,٤ مليون م^٢ /سنة منها نحو ٤٠,٤٣% مياه صرف زراعى ونحو ٥٩,٥٧% مياه عذبة . وقد اوصت الدراسة بضرورة الأخذ بالعوامل التى تؤدى الى نجاح اعادة استخدام المياه والسيطرة على الآثار الجانبية المحتملة منها .

أما دراسة السوق^(١) عن اقتصاديات اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى فى الرى بدلتا نهر النيل ، فقد اعتمدت الدراسة على التحليل الاقتصادى لمقارنة استخدام انواع مختلفة من مياه الرى (عذبة ، مخلوطة ، صرف) وأثر ذلك على الانتاجية المحصولية واعتمدت فى ذلك على عينة من البيانات الميدانية لمشروع اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى فى محافظات الشرقية ، الدقهلية ، البحيرة ، دمياط ، كفر الشيخ ، الغربية ، وكان من اهم النتائج زيادة انتاجية المتر المكعب للمياه العذبة عن المياه المخلوطة والصرف لمحصول الفول البلدى والقطن والذرة الشامية وزيادة انتاجية المتر المكعب بمياه مخلوطة عن المياه العذبة والصرف لمحصول القمح والأرز . وقد اوصت الدراسة الى التوسع فى اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى شرط معالجة بؤر التلوث عند المصببات الفرعية قبل ذهابها الى المصارف الرئيسية من خلال محطات معالجة صغيرة ، والعمل على فصل مياه الصرف الزراعى عن مياه الصرف الصحى والصناعى ، واعادة تخطيط شبكة الصرف على مستوى الحقل والمستوى العام ، وتحديث طرق قياس ونوعيات مياه الصرف وادارتها بهدف استمراريته فى ظل التكنولوجيا المتقدمة .

(١) حمزة عبد المعطى السوقي ، " اقتصاديات اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى فى الرى بدلتا نهر النيل " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٧ .

وفى دراسة مهدى^(١) عن التحليل الاقتصادى لسياسة الاستخدام الوسيط فى اعادة استخدام مياه المصارف الفرعية ، حيث استهدفت الدراسة توضيح سياسة الاستخدام الوسيط لاعادة استخدام مياه الصرف الزراعى عن طريق المصارف الفرعية لتجنب مشكلتي التلوث والاستخدام غير الرسمى لمياه الصرف ودراسة جدوى محطات خلط المياه وفقا للسياسة الجديدة المقترحة من وجهة نظر وزارة الري ، ودراسة جدوى تلك السياسة المقترحة من وجهة نظر المزارع كمستخدم نهائى ومدى قدرة هؤلاء المزارعين على المشاركة فى تكاليف محطات الخلط المقترحة . وقد تم اختيار ثلاثة مواقع مقترحة بمركز أبوحماد بمحافظة الشرقية للدراسة ، وقد أظهرت النتائج جدوى المواقع المدروسة حيث تراوحت نسبة المنافع الى التكاليف بين ١,٢٣ ، ١,٤١ وتراوح معدل العائد الداخلى المقابل بين ٢٣ ، ٣٥ % . وتراوحت الفائدة الصافية للفدان نتيجة تطبيق تلك السياسة بين ١٠,٧ اجنيه ، ٣٩,٧ جنيه/سنة . وتراوحت الفائدة الصافية للمتر المكعب من المياه التى يتم خلطها بين ١,١١ قرش ، ١,٤٨ قرش . وقد كان لزيادة مساحة الأرز على حساب مساحة الذرة أثره الإيجابى على جدوى المشروع . أما مشاركة المزارعين وفقا للدخل المتولد لهم نتيجة المشروع لا تتعدى ٥٠% من تكاليف التشغيل والصيانة بمعنى أن وزارة الري يتوقع أن تقوم بدفع معظم تكاليف تلك المحطات المقترحة .

وقام عبد العظيم^(٢) بدراسة اعادة استخدام مياه الصرف للزراعى فى مصر بهدف تقييم الاساليب والممارسات الحالية لاعادة استخدام مياه الصرف فى مصر ، والبحث فى محددات وامكانيات التوسع فى مياه الصرف فى منطقة الدلتا ، وتحديد طرق واساليب أخرى لتعظيم الاستفادة من هذه المياه مع تقييم هذه الطرق المقترحة فنيا واقتصاديا وبيئيا واجتماعيا . وقد اقترحت الدراسة النظام الوسيط لتنمية اعادة استخدام مياه الصرف وقد اختارت الدراسة منطقة أبوحماد بمحافظة الشرقية لتطبيق نظام اعادة الاستخدام المقترح بخلط مياه المصارف مع الترع الفرعية المتقاطعة معها أو القرية منها . ومن أهم نتائج الدراسة امكانية استخدام نحو ٨ مليار م^٣ سنويا من مياه الصرف واستخدامها فى التوسع الزراعى الأقوى كبديل سريع لرفع كفاءة استخدام المياه ، إلا أن التلوث من أهم المشاكل الرئيسية التى تحد من التوسع فى استخدام مياه الصرف حيث أدى التلوث الى غلق ثلاث محطات كبرى لاعادة الاستخدام فى

(1) Mahdy El-S. M , " Economic Analysis of Intermediate Drainage Reuse Policy " Egyptian Journal of Agric. Economics , Vol (9) . No. 1 , Published by Egp. Association of Agric. Economics , March 1999

(2) Abd el- Azim , Ragab A , " Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt " , ph. D. Thesis , Dept of Civil Engineering , Faculty of Engineering , Cairo University , December 1999

منطقة الدلتا تضخ نحو ٠,٧ مليار م^٣/سنة . وترى الدراسة أن الحل لتجنب مشكلتي التلوث والاستخدام غير الرسمي لمياه الصرف هو النظام الوسيط لاعادة استخدام مياه الصرف ، حيث أظهرت المعايير الاقتصادية جدوى النظام ، كما هناك قبول اجتماعيا لتطبيق هذا النظام والاستعداد للمشاركة فيه بنسبة ٧٠% .

وفي دراسة لبيدر^(١) تختص بتقييم فنى واقتصادى لمشروع اعادة استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى الزراعة بمدينة نوبيع بنظام BOT وذلك بزراعة أشجار الموالح ، الأشجار الخشبية ، زراعة الخضر . وكان من أهم نتائج الدراسة أن صافى العائد من الوحدة المساحية قدر فى المتوسط بنحو ٢٠٠٠ جنيه/فدان (خلال ٢٠ سنة من عمر المشروع) ، حيث تكون كفاءة استخدام المياه فى المتوسط ٦٦ قرشا/م^٢ ، كما قدر متوسط العائد على الاستثمار خلال عمر المشروع بنحو ٢٥% . وقد اقترحت الدراسة أن يكون سعر المتر المكعب من المياه خلال عمر المشروع من حق الامتياز هو ٢٠ قرشا/م^٢ يتم تحصيلها من المستثمر اعتبارا من عام ٢٠١١ . وأوصت الدراسة باهمية استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى استصلاح الأراضى وزراعة الأشجار الخشبية مع الأخذ بنظام الري بالتنقيط تجنباً لانتشار الأمراض الفطرية والتلوث البيئى .

ويمكن تلخيص أهم النتائج التى توصلت إليها الدراسات السابقة فيما يلى :

(١) اعادة النظر فى المقننات المائية اللازمة لكل محصول تبعا لنوعية التربة والمناخ ، واستخدام التكنولوجيا الحديثة مثل تسوية الأراضى الزراعية بأشعة الليزر من أجل تقليل الفاقد المائى وترشيد الاستهلاك المائى فى قطاع الزراعة لاسيما وانه يستهلك أكثر من ٨٥% من اجمالى الايراد المائى العذب لمصر .

(٢) التوصل الى التركيب المحصولى الأمثل الذى يعظم كل من صافى عائد الوحدة الأرضية والمائية فى انتاج مختلف المحاصيل باقل مقنن مائى ممكن . ويرى الباحث أنه فى ظل سياسة التحرر الاقتصادى فى قطاع الزراعة ، وترك الحرية الكاملة للمزارعين فى زراعة ما يشاؤون تبعا لاحتياجات السوق وفى ظل امكانياتهم المادية ، فإنه يصعب التوصل الى تركيب محصولى موحد ومناسب وامثل سواء على مستوى الجمهورية أو مستوى المنطق .

(١) مصطفى عبد اللطيف بدير (دكتور) ، " تقييم فنى واقتصادى لمشروع اعادة استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة فى
الزراعة بمدينة نوبيع بنظام BOT " . معهد بحوث الاقتصاد الزراعى . مركز البحوث الزراعية ، أبريل ٢٠٠١ .

(٣) أن أهم العوامل المؤثرة في الطلب على الموارد المائية هي الزيادة السكانية ، ونوعية المياه . وان الزيادة في الطلب على الموارد المائية في ظل محدودية عرض المياه للمتاح في مصر أدى الى الاتجاه نحو تعظيم استخدام الموارد المائية المتاحة من خلال اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى ، ومياه الصرف الصحى المعالجة فى الزراعة ، بالإضافة الى تحسين الادارة المائية من خلال التغير المؤسسى فيما يتعلق بنظام الري ضمنا لتوزيع المياه فى اطار من العدل والمساواة بين الزراع . والتركيز على المشاركة غير الحكومية فى تحسين اداء عمليات استخدام مياه الري الحقلى من خلال مجموعات روابط مستخدمى المياه دون الترويج لقيام سوق مائية فى مصر مع الاكتفاء باستعاضة تكاليف توصيل المياه فقط عند رأس الحقل .

(٤) ان قليل من الدراسات تناولت اعادة استخدام مياه الصرف الزراعى ، والصرف الصحى فى الزراعة ، وقد كان أكثرها من الدراسات الفنية لا سيما لبيان أثر الملوحة على نمو بعض المحاصيل المزروعة ، بينما تناولت الدراسات الاقتصادية أثر تلك المياه على الانتاج الزراعى ، وأشارت عابرا الى الأثر البيئى المحتمل نتيجة استخدام تلك النوعية من المياه ، الأمر الذى يدعو الى استمرارية البحث فى كلا الجانبين معا لبيان الأثر الاقتصادى والبيئى من جراء استخدام مياه ذات نوعية منخفضة فى الزراعة المصرية .

إلى الله
الرجوع

الباب الثاني

الموارد والاحتياجات المائية في جمهورية مصر العربية

تمهيد :

تقع مصر جغرافياً ضمن الأقاليم الجافة وشبه الجافة ، والتي تتصف بانخفاض حاد في معدلات هطول الأمطار ، مما يؤثر في نقص كميات المياه المتجددة ويقلل من حجم المياه . على الجانب الآخر تحدث زيادة الطلب عليها ، نتيجة لعوامل كثيرة منها زيادة عدد السكان والذي بلغ حالياً نحو ٦٦ مليون نسمة في العام ٢٠٠١/٢٠٠٠ بالإضافة إلى زيادة مساحة الزمام المنزرع إلى نحو ٨ مليون فدان تقريباً (حيث تبلغ للمساحة المحصولية للمنزوعة نحو ١٥ مليون فدان) ، كذلك سياسات التوسع الأفقي المستهدف تحقيقها بالتوسع في الأراضي المستصلحة بنحو ٣,٤ مليون فدان ، الأمر الذي يؤدي إلى محاولة استخدام ما هو متاح من موارد مائية بطريقة مثلى في سبيل مواجهة تزايد ندرة الموارد المائية ، والذي ولا شك سيكون له تأثيره على نوعية المياه المستخدمة في الزراعة بزيادة ملوحتها وتعرضها للتلوث . ويتناول هذا الباب الموارد المائية المتاحة في مصر والمتوقعة في المستقبل وفق مصادرها والاحتياجات المائية ومجالات استخدامها المختلفة ، وسبل تنميتها في المستقبل ، وكذلك المياه المتاحة لتنفيذ استراتيجيات التوسع الأفقي الزراعي ، مع بيان الميزان المائي الحالي والمتوقع .

٢-١ الموارد المائية المتاحة في مصر وسبل تنميتها في المستقبل :

تنقسم الموارد المائية في مصر إلى موارد مائية تقليدية ، وأخرى غير تقليدية تبعاً لمصدرها ، وذلك على النحو التالي :

١.١.٢ الموارد المائية التقليدية :

أ - مياه النيل : وتمثل أهم مصادر المياه العذبة لمصر على الإطلاق حيث تبلغ حصة مصر السنوية نحو ٥٥,٥ مليار م^٣/السنة بموجب اتفاقية توزيع مياه النيل الموقعة بين مصر والسودان عام ١٩٥٩ . ويشير الجدول رقم (١) إلى التوزيع المائي لنهر النيل بين مصر والسودان بموجب اتفاقية عام ١٩٥٩ . وقد وضعت وزارة الموارد المائية والري خططها لزيادة المياه الواردة عند أسوان ، حسب الاتفاق بين دول حوض النيل ، وذلك من خلال مشروعات أعالي النيل التالية^(١) :

(١) بيومي عطية (مكتور) ، "المحاور الرئيسية لتنمية الموارد المائية وتطوير استخدامها بمصر" ، ندوة الأمن المائي في مصر كأحد تحديات التنمية في المستقبل ، مركز الإرشاد الزراعي والتدريب ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٢ مايو ١٩٩٧ ،

- مشروع قناة جونجلي ، وتوفير ٤ مليار سنوياً في المرحلة الأولى ، ٣ مليار سنوياً في المرحلة الثانية . وقد توقف العمل في المرحلة الأولى بعد إتمام نحو ٧٠% منها بسبب الظروف السياسية في السودان .
- مشروع بحر الغزال ، بإنشاء عدة قنوات بتجميع المياه من الأنهار الصغيرة الواقعة داخل حوض بحر الغزال بالسودان لتوفير نحو ٧ مليار سنوياً .
- مشروع قناة مشار ، بإنشاء قناة لتجميع المياه من مستنقعات مشار داخل حدود السودان وتوفير نحو ٤ مليار سنوياً . وهذا يعني أنه في حالة تنفيذ هذه المشروعات فإن حصّة مصر من مياه النيل سوف تزيد بنحو ٩ مليار م^٣ .

ب - مياه الأمطار والسيول : تختلف معدلات المطر في مصر اختلافاً بينا بين ٢٠٠ مم في أقصى الشمال الشرقي عند رفح ، وبين ١٥ مم عند القاهرة ، ثم تتركز في الهبوط لتصل إلى الصفر في معظم أنحاء مصر . ولا يزيد إجمالي مياه الأمطار على ١,٤ مليار م^٣/السنة المستغل منها فعلياً نحو ١ مليار م^٣/السنة . وهذه النسبة ضئيلة حيث لا تدخل ضمن حسابات التخطيط المستقبلي لتنمية الموارد المائية^(١) . ولقد قامت أكاديمية البحث العلمي في عام ١٩٩٤ بدراسة إمكانية حصاد كمية من الأمطار والسيول تقدر بنحو ٢ مليار م^٣/السنة ، وذلك باستخدام الأساليب العلمية الحديثة مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية . ولا زالت هذه الدراسة محل البحث^(٢) .

ج - مياه الينابيع: تبلغ الطاقة المقدرة للعيون الطبيعية والينابيع المنتشرة في الواحات بمنطقة سيناء والصحراء الغربية نحو ٠,٣ مليار م^٣/السنة وذلك كحد أقصى يمكن الاستفادة منه^(٣) .

(١) محمد صفوت عبد الحليم (دكتور) ، "استراتيجية المستقبل لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة - الأفكار والمخاطر والمحددات" ، مركز البحوث والدراسات السياسية ، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ، جامعة القاهرة ، سلسلة بحوث سياسية ،

"مستقبل المياه في مصر" ، رقم (٩١) ، يناير ١٩٩٥ ، ص ٢٤

(٢) بيومي بيومي عطية (دكتور) ، "المحاور الرئيسية لتنمية الموارد المائية وتطوير استخدامها بمصر" ، مرجع سابق ، ص ٢٩

(٣) محمد عبد الهادي راضي (دكتور) ، "المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر" ، مرجع سابق ، ص ١١

جدول رقم (١) للتوزيع المائي لنهر النيل بين مصر والسودان

بموجب اتفاقية عام ١٩٥٩

(مليار م^٣/السنة)

البنـد	الكمية المقدرة لمصر	الكمية المقدرة للسودان
الحق المكتسب بموجب البند الأول من الاتفاقية :	٤٨	٤
إجمالي إيراد نهر النيل قبل مشاريع الضبط :	٥٢	
إجمالي الفائدة المائية من السد العالي :	٨٤	
إجمالي الفيضان :	١٠	
صافي فائدة السد العالي عند أسوان :	٧٤	
نصيب الدولتين من السد العالي بعد حسم الحق المكتسب :	٧,٥	١٤,٥
إجمالي صافي نصيب الدولتين :	٥٥,٥	١٨,٥

المصدر : علاء عبد الجليل بترجي ، "المياه ... حرب المستقبل" ، مطبع سحر ، الطبعة الثالثة ، جدة ، ١٩٩٧ ، ص ٢٣٧.

وارد في :

معهد التخطيط القومي ، "منهجية جديدة للاستخدام الأمثل للمياه في مصر مع التركيز على مياه الري لأراضي" ، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية ، رقم (١٢٩) ، مرحلة أولى ، ج.م.ع يناير ٢٠٠١ ، ص ٥٤

٢-١-٢ الموارد المائية غير التقليدية :

أ. المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة^(١) :

تتوزع خزانات المياه الجوفية المتجددة بين خزان وادي النيل (بمخزون ٢٠٠ مليار م^٣ تقريباً) ، وإقليم الدلتا (بمخزون ٤٠٠ مليار م^٣ تقريباً) . وتعتبر هذه المياه جزءاً من موارد مياه نهر النيل . ويقدر ما يتم سحبه من مياه هذه الخزانات نحو ٤,٩ مليار م^٣ وذلك منذ عام ١٩٩٧ ويعتبر ذلك في حدود السحب الآمن للخزان والذي يبلغ أقصاه نحو ٧,٥ مليار م^٣ حسب تقديرات معهد بحوث للمياه الجوفية ، كما يتميز بنوعية جيدة جداً من المياه تصل ملوحتها نحو (٣٠٠ - ٨٠٠ جزء في المليون) في مناطق جنوب الدلتا . ولا يسمح باستنزاف مياه هذه الخزانات إلا عند حدوث جفاف لفترة زمنية طويلة ، لذلك تعتبر هذه المياه ذات قيمة استراتيجية هامة . ومن المقرر أن يقترب السحب من هذه الخزانات إلى نحو ٥ مليار م^٣ بعد عام ٢٠٠٠^(٢) . أما خزانات المياه الجوفية غير المتجددة فتتدح تحت الصحراء الشرقية والغربية وشبه جزيرة سيناء . وأهمها خزان الحجر الرملي للنوبي في الصحراء الغربية والذي يقدر مخزونه بنحو ٤٠ ألف مليار م^٣ ، حيث يمتد في إقليم شمال شرق إفريقيا ويشمل أراضي مصر ، السودان ، ليبيا ، تشاد ويعتبر هذا الخزان من أهم مصادر المياه الجوفية العذبة غير المتاحة في مصر للاستخدام نظراً لتوافر هذه المياه على أعماق كبيرة ، مما يسبب ارتفاعاً في تكاليف الرفع والضخ . لذلك فإن ما تم سحبه من هذه المياه نحو ٠,٦ مليار م^٣ / سنوياً ، تكفى لري نحو ١٥٠ ألف فدان بمنطقة العوينات . ومن المتوقع أن يزداد معدل السحب السنوي بنحو ٢,٥ - ٣ مليار م^٣ / السنة كحد سحبه آمن واقتصادي . وعامة يجب تفادي الآثار الناتجة عن الانخفاض المتوقع في منسوب الخزان الجوفي ، وذلك بالتحول من نظام زراعة المساحات الشاسعة إلى نظام المزارع المحددة بمساحات متفرقة (٢٠٠٠ - ٥٠٠٠ فدان) وذلك للحفاظ على الخزانات الجوفية لفترات طويلة^(٣)

ب. إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي :

تقدر كمية مياه الصرف الزراعي لدلتا النيل ، والتي تم صرفها إلى البحر المتوسط والبحيرات الشمالية ، نحو ١٤,٢٨٨ مليون م^٣ وذلك حسب تقديرات معهد بحوث الصرف

(١) محمد صفوت عبد الحليم (دكتور) ، 'استراتيجية المستقبل لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة' ، مرجع سابق ، ص ٢٥ و

في محمد نصر الدين علام (دكتور) ، وآخرون ، 'المياه والأراضي الزراعية في مصر ، الماضي والحاضر والمستقبل' ،

المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، ٢٠٠١ ، ص ١٠٩ - ١١٢

(٢) وزارة الموارد المائية والري ، 'مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧' ، أكتوبر ١٩٩٧ ، ص ٥٩

(٣) نفس المرجع ، ص ٥٩

للعام ٩٨ / ١٩٩٩ موزعة على مصارف شرق الدلتا بنحو ٤١٤٦ مليون م٣ (٢٩,٠٢%) ، وسط الدلتا نحو ٦١٩٨ مليون م٣ (٤٣,٣٨%) ، وغرب الدلتا بنحو ٣٩٤٤ مليون م٣ (٢٧,٦٠%) وتبلغ نسبة ملوحتها في المتوسط بنحو ٢٦٢٧ جزء في المليون ^(١) . وتشمل هذه المياه احتياجات غسيل للتربة من الأملاح ، بالإضافة إلى فواقد التسرب من شبكة الري والصرف ، وتصرفات نهايات الترعرع التي لم يتم استخدامها ، ومخلفات الصرف الصحي والصناعي . لذلك تعتبر هذه المياه ذات نوعية منخفضة الجودة بسبب ملوحتها العالية ، وخطتها بمياه المصارف التي غالبا ما تكون ملوثة بالكيمائيات التي استخدمت في الزراعة . وتتراوح نسبة الملوحة في هذه النوعية من المياه ما بين ٧٠٠ إلى أكثر من ٣٠٠٠ جزء في المليون ^(٢) . وتعتبر مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها من المصادر الرئيسية التي يعتمد عليها في تنمية الموارد المائية ، فقد زادت كميتها المعاد استخدامها من ٣,٩ مليار م٣ في النصف الأول من التسعينات إلى نحو ٤,٢٧ مليار م٣ في العام ٩٥ / ١٩٩٦ ، ثم زادت إلى نحو ٥,٠ مليار م٣ في العام ٩٨ / ١٩٩٩ ومن المقرر أن تزداد إلى نحو ٧ مليار م٣ في العام ٢٠٠٠ / ٢٠٠١ بمتوسط ملوحة ١١٧٠ جزء في المليون ، لتصل إلى نحو ٩ مليار م٣ بحلول عام ٢٠١٧ وذلك من خلال عدة مشروعات أهمها : مشروع ترعة السلام (٢ مليار م٣ / السنة) ، مشروع مصرف العموم (١ مليار م٣) ، مشروع مصرف البطس (٣٨٤ مليون م٣) ، مع الأخذ في الاعتبار تحسين نوعية مياه الصرف الزراعي من خلال معالجة مياه المصارف الفرعية مباشرة ، أو المصارف الرئيسية قبل خطتها بمياه عذبة ، مع تجنب خطتها بمياه صرف صحي أو صناعي لتجنب المخاطر البيئية الناجمة عن إعادة استخدام مثل هذه النوعية من المياه دون معالجة ، مع الالتزام بصرف نسبة لا تقل عن ٥٠% من إجمالي كميات مياه الصرف إلى البحر للمحافظة على التوازن المائي والملحي للدلتا النيل ، ومنع زيادة تأثير التداخل العميق لمياه البحر مع الخزان الجوفي بشمال الدلتا ^(٣) .

ج. إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة :

تعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة أحد المصادر المائية التي يمكن استخدامها في أغراض الري إذا ما توافرت بها الشروط الصحية المناسبة . وقد زادت كمية المياه المعالجة ثانوياً من ٠,٢٦ مليار م٣ / سنوياً في أوائل التسعينات لتصل إلى نحو ٢,٣ مليار م٣ / السنة

(١) فطر الباب الثالث ، الفصل الأول ، جدول رقم (١٦) ، ص ٦٩ .

(٢) وزارة الإعلام ، الهيئة العامة للإستعلامات ، "مولود مصر المائية وتنظيم الاستفادة منها" ، حلقة بحثية ، الفترة من ٧ - ٩

يوليو ١٩٩٨ ، ص ٤٨ - ٤٩

(٣) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" ، مرجع سابق ، ص ٦٠

عام ١٩٩٨^(١) ، ونحو ٢,٨ مليار م^٣ بحلول عام ٢٠٠١ ، ومن المتوقع أن تصل إلى نحو ٤,٥ مليار م^٣ في عام ٢٠١٧ حيث تستخدم في ري المحاصيل غير الغذائية للإنسان أو الحيوان وزراعة الغابات في الصحراء لإنتاج الأخشاب ، مع التركيز على معالجة هذه المياه ، وفصل الصرف الصناعي عن الصحي لتجنب مخاطر المخلفات الكيماوية على الصحة العامة والبيئة^(٢) .

وتجدر الإشارة إلى أن إعادة استخدام كل من مياه الصرف الزراعي ، ومياه الصرف الصحي المعالجة ، سوف يتم دراستهما بالتفصيل في الأبواب التالية من الدراسة باعتبارهما من المياه ذات النوعية المنخفضة الجودة ، من أجل التعرف على آثارهما الاقتصادية والبيئية نتيجة إعادة استخدامهما في الزراعة المصرية .

د- تحلية مياه البحر :

يمكن الاستفادة من مياه البحر بعد تحليتها وتحويلها إلى مياه عذبة ، كأحد المصادر الممكنة لزيادة الموارد المائية في مصر ، حيث يمكن استغلالها كعامل مساعد للتنمية في المجتمعات الصحراوية والقريبة من السواحل ، ويمكن استخدام الطاقة الشمسية ، وطاقة الرياح في التحلية بدلاً من نقل الكهرباء أو البترول إلى هذه المواقع ، وذلك لرفع اقتصاديات استغلال هذا المصدر من المياه ، وترى بعض الدراسات أن تكلفة تحلية المتر المكعب من هذه المياه ما بين ٥ — ٧ جنيه مصري ، مما يجعل استخدام مثل هذه المياه لأغراض الري غير مجدية اقتصادياً في الوقت الراهن^(٣) .

٢-١-٣ البرامج المستهدفة لزيادة المتاح من المياه في مصر^(٤) :

بالإضافة إلى إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، ومياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ، والاستغلال الآمن والاقتصادي لمخزون المياه الجوفية ، فإن هناك بعض المصادر الأخرى لتنمية عرض الموارد المائية المتاحة ، ومنها تطوير نظم الري في الأراضي القديمة مما يرفع من كفاءة نقل وتوزيع المياه وأعمال الري الحقلية ، حيث يتوقع أن يوفر ذلك نحو مليار م^٣ من خلال تطوير ١٠٠ ألف فدان سنوياً بنسبة ١٠ — ١٥% من مياه الري ، بالإضافة إلى إدخال مفهوم المشاركة participation والمساهمة لمستخدمي المياه لتحمل المسؤولية في المحافظة على المياه والحد من الفوائد المائية التي تتراوح بين

(1) Gaballa , M. and Mohsen, M , "Wastewater Treatment in Egypt" . (MWRI) , Report No. 34 . Appendix I , November 2000 , p . 2

(٢) وزارة الموارد المائية والري ، " مملكة استراتيجية الموارد المائية لمصر عام ٢٠١٧ " ، مرجع سابق ، ص ٦١

(٣) بيومي عطية (مكتور) ، "المحاور الرئيسية لتنمية الموارد المائية وتطوير استخدماتها بمصر" . مرجع سابق ، ص ٢٨

(٤) بيومي عطية (مكتور) ، "المحاور الرئيسية لتنمية الموارد المائية وتطوير استخدماتها بمصر" ، المرجع السابق ، ص ٣٠ — ٣٧

٣٠- ٥٠% من إجمالي الاستهلاك المائي حسب القطاعات المستفيدة من المياه ، حيث يشارك المستفيدين بالمياه في تكاليف نقلها وإدارة وتشغيل وصيانة مرفق للتوزيع بما يسمح معه على تحسين الأداء ، وذلك من خلال جمعيات مستخدمي المياه WUA ، وبإشراف فني من التوجيه المائي IAS بالإضافة إلى ذلك الاستفادة من مياه السدة الشتوية بعد تخزينها في بحيرتي البرلس والمنزلة بنحو ٢,٣ مليار م^٣ . كذلك الحد من زراعة المحاصيل ذات الاستهلاك العالي للمياه وفي مقدمتها زراعة الأرز بخفضها إلى نحو ٧٠٠ ألف فدان ، والتوسع في زراعة بنجر السكر بدلاً من قصب السكر ، والتوسع في زراعة للمحاصيل التي تتحمل الجفاف والملوحة . وتقدر الكميات المتوافرة من المياه من خلال تقليل الاستهلاك المائي وتعديل التركيب المحصولي بنحو ٣ مليار م^٣ /السنة .

ويوضح الجدول رقم (٢) الموارد المائية المتاحة حالياً والمتوقعة في المستقبل وذلك خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ٢٠١٦/٢٠١٧ ، حيث يلاحظ أن عرض المياه من الموارد التقليدية ثابتاً بمقدار ٥٦,٨ مليار م^٣ /سنوياً ومن المتوقع أن يزداد بنحو ٢ مليار م^٣ باستكمال المرحلة الأولى من مشروع جونجلي ، ومن ثم فإنه يعتمد على تنمية عرض الموارد المائية من خلال الموارد غير التقليدية بزيادة السحب من المخزون الاستراتيجي للمياه الجوفية مع مراعاة أن يكون سحباً آمناً واقتصادياً ، حيث يتوقع أن تزيد كمية المياه الجوفية المتجددة بنحو ٥ مليار م^٣ /السنة ، بينما تظل كمية المياه الجوفية غير المتجددة ثابتة بنحو ١,٦ مليار م^٣ /السنة بسبب تزايد تكاليف رفع المياه . أما إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي فمن المستهدف زيادة كميتها إلى نحو ٧ مليار م^٣ ، كما يقدر أن تزداد كمية مياه الصرف الصحي المعالجة من ٢,٨ مليار م^٣ إلى نحو ٤,٥ مليار م^٣ . ومن المصادر الأخرى التي تساعد على تنمية عرض الموارد المائية تطوير نظم الري وتقليل الفاقد ، والاستفادة من مياه السدة الشتوية.

٢-٢ الاحتياجات من الموارد المائية الحالية والمستقبلية :

يشمل الطلب على المياه الاحتياجات الخاصة بالاستخدامات المختلفة وهي :
الاحتياجات القطاع الزراعي ، احتياجات مياه الشرب والأغراض المنزلية والتجارية ،
الاحتياجات القطاع الصناعي ، واحتياجات الملاحه والكهرباء .

جدول رقم (٢) الموارد المائية المتاحة حالياً والمتوقعة في المستقبل
خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ٢٠١٧/٢٠١٦ (مليار م٣ سنوياً)

المصدر المائي	١٩٩٦/٩٥	٢٠٠١/٢٠٠٠	٢٠١٧ / ٢٠١٦		
			سيناريو (١)	سيناريو (٢)	سيناريو (٣)
موارد تقليدية :					
- مياه النيل	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥
- مشروعات أعالي النيل (جو نجلي)	-	-	-	-	٢,٠
- مياه أمطار وسيول	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠
- مياه ينابيع	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
الإجمالي	٥٦,٨	٥٦,٨	٥٦,٨	٥٦,٨	٥٨,٨
موارد غير تقليدية:					
- مياه جوفية متجددة	٤,٩	٥,٠	٥,٠	٥,٠	٥,٠
- مياه جوفية غير متجددة	٦,٠	٦,٠	٦,٠	٦,٠	٦,٠
- إعادة استخدام مياه صرف زراعي	٤,٣	٧,٠	٧,٠	٧,٠	٨,٠
- مياه صرف صحي معالجة	٠,٣	٢,٨	٢,٨	٢,٨	٤,٥
الإجمالي	١٠,١	١٥,٤	١٥,٤	١٥,٤	١٨,١
مصادر أخرى					
- تطوير الري وتقليل الفاقد	-	١,٠	١,٥	٢,٠	٢,٠
- مياه السدة الشتوية	-	٢,٣	٢,٣	٢,٣	٢,٣
الإجمالي	-	٣,٣	٣,٨	٤,٣	٥,٣
الإجمالي العام	٦٦,٩	٧٥,٥	٧٦,٠	٧٦,٥	٨١,٢

جمعت وصبت من المصادر التالية :

- (١) عادل عبد الجليل بترجي ، "المياه .. حرب المستقبل" ، مرجع سابق
- (٢) بيومي بيومي عطية (مكتور) "المحاور الرئيسية لتنمية للموارد المائية وتطوير استغلالها بمصر" ، مرجع سابق
- (٣) محمد صفوت عبد الحليم (مكتور) ، "استراتيجية المستقبل لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة" ، مرجع سابق
- (٤) محمد عبد الهادي راضي (مكتور) ، "المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر" ، مرجع سابق
- (٥) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية للموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" مرجع سابق
- (٦) Gaballa, M. and Mohsen, M. , "Wastewater Treatment in Egypt" op. cit
- (٧) محمد نصر الدين علام (مكتور) وآخرون ، "المياه والأراضي الزراعية في مصر" ، مرجع سابق

١.٢.٣ احتياجات القطاع الزراعي لري الأراضي القديمة والمستصلحة :

تمثل الاحتياجات المائية للزراعة نحو ٨٥% من إجمالي الاحتياجات المائية على المستوى القومي . ومن العوامل المؤثرة على طلب المياه المستخدمة في الزراعة: (أ) المساحة المزروعة . (ب) التركيب المحصولي. (ج) الاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة . (د) مقدار الفواقد في شبكات الري ^(١) .

أ - المساحة المزروعة Cultivated Area :

لقد زادت المساحة المزروعة في مصر من نحو ٥,٥ مليون فدان عام ١٩٦٠ إلى نحو ٦,٧ مليون فدان حتى عام ١٩٨٢ بسبب استصلاح نحو ١,٢ مليون فدان ^(٢) . وقد تم استصلاح نحو ١,٣ مليون فدان خلال الفترة ٨٢ - ١٩٩٨ ليصل إجمالي المساحة المزروعة إلى نحو ٨ مليون فدان . وقد قام القطاع الزراعي بوضع استراتيجية لاستصلاح الأراضي تستهدف استصلاح ٣,٤ مليون فدان للفترة من ١٩٩٨/٩٧ حتى عام ٢٠١٧ ، وتشمل هذه المساحة تطوير القطاع الجنوبي الغربي من مصر (مشروع توشكي) ، بالإضافة إلى بعض المساحات في مصر العليا ومصر السفلى ^(٣) . ويعتبر مشروع توشكي من المشاريع المتكاملة الذي يهدف من خلاله إلى إعادة رسم خريطة توزيع السكان في مصر . وتقدر المساحة المخطط لزراعتها في توشكي بنحو نصف مليون فدان تحتاج إلى نحو ٥ مليار م^٣/السنة المياه يتم الحصول عليها من بحيرة ناصر ، مما سيؤدي ذلك إلى نقص المياه إلى ٥٠,٥ مليار م^٣/السنة عند خزان أسوان ^(٤) . وكلما زادت المساحات المزروعة كلما زاد الاحتياج إلى المياه اللازمة لزراعة تلك المساحات وقد تم تقدير كمية الاستهلاك المائي Consumptive use السنوي للنبات بنحو ٤٠,٨ مليار م^٣ من ري نحو ٨ مليون فدان بواقع ٥١٠٠ م^٣/الفدان في المتوسط وذلك في العام ١٩٩٦/٩٥ وهذه الكمية هي ما يحتاجه النبات فعلياً لنموه ، ويتم فقده بالبخر نتح ، ولا يشمل فواقد التوصيل في شبكة الري أو فواقد التسرب من الحقول ^(٥) .

(١) عبد الله الأمين بدر (بكتور)، "مقدمة الري والصرف ، الجزء الأول : الري" ، قسم الهندسة الزراعية ، جامعة القاهرة ،

الطبعة الأولى ، ١٩٩٠ ، ص ١٢٠

(٢) السيد حسن مهدي (بكتور) ، "المياه المتلحة للري كعمل محدد لجهود وإمكانيات للتوسع الزراعي الأثري في ج.م.ع" ، مرجع

سابق ، ص ٢

(٣) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" . مرجع سابق ، ص ٣٧ - ٣٨

(٤) منير عزيز مرقص (بكتور) ، "توظيف المشروعات المائية الجديدة لإعلاء توزيع السكان في مصر" ، ندوة الأمن المائي في

مصر كأحد تحديات التنمية في المستقبل ن مركز الإرشاد الزراعي والتدريب ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة . ١٢ مايو

١٩٩٧ ، ص ٢٩ - ٤٨

(٥) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" . مرجع سابق ، ص ١٠

ب - التركيب المحصولي Cropping pattern :

منذ بناء السد العالي وتحويل الري الحياض إلى ري دائم ، أصبحت الأرض الزراعية تزرع أكثر من مرة في السنة بهدف تنوع للحصولات للزراعية على مدار العام ، وتحقيق أقصى عائد اقتصادي للأرض المنزرعة ، ما لم يكن عنصر المياه من العناصر المقيدة . ويوضح الجدول رقم (٣) المساحة الأرضية ، والمساحة المحصولية ، والكثافة المحصولية وذلك على مستوى المناطق المختلفة بجمهورية مصر العربية عام ١٩٩٩/٩٨ حيث تشير بيانات الجدول إلى أن إجمالي المساحة المحصولية تبلغ نحو ١٣,٦ مليون فدان أي نحو ١٧١% من المساحة الطبيعية (نحو ٨ مليون فدان) . وجدير بالذكر أن هناك نحو مليون فدان من هذه المساحة تزرع بمحاصيل مستديمة طول العام مثل قصب السكر ، والموالح ، ومحاصيل الفاكهة الأخرى .

وجدير بالذكر أن الدولة كانت تتحكم في اختيار المحاصيل للمزروعة والمساحات المزروعة بها حتى عام ١٩٨٥ وذلك من خلال السياسة السعرية التي تضعها ونظام التوريد الإجباري ، ولكن بعد انتهاء سياسة التحرر الاقتصادي في الزراعة أصبح للمزارع حرية الاختيار للمساحات ونوعية المحاصيل المنزرعة ، وقد أخذت سياسة التحرر الاقتصادي الجزئي خلال الفترة ١٩٨٦ - ١٩٩٤ حيث شمل التحرر معظم المحاصيل فيما عدا القطن والأرز ، وفي عام ١٩٩٥ تحررت كل المحاصيل فيما عدا الأرز وقصب السكر والذاتن قيذا تبعا لمدى توافر الموارد المائية وخطط التوسع المستقبلية . ولقد كان من أهم نتائج فترة التحرر الجزئي ١٩٨٦ - ١٩٩٤ أن استجاب المزارع نحو زراعة المحاصيل الأقل استهلاكاً للمياه خلال تلك الفترة^(١) . أما بالنسبة لفترة التحرر الاقتصادي الزراعي منذ عام ١٩٩٥ فقد تميزت بانخفاض مساحة القطن (٠,٧ مليون فدان) على حساب المساحة المنزرعة بالأرز (١,٥ مليون فدان) ، بالإضافة إلى زراعة محصول قصب السكر في مصر العليا كمحصول صيفي رئيسي ، حيث يستهلك محصولا الأرز وقصب السكر وحدهما نحو ثلث إجمالي التصرف المائي عند أسوان ، وبما يتجاوز العائد الاقتصادي لهذين المحصولين إذا ما أخذ في الاعتبار ما يمكن أن يعود على الزراعة المصرية من توجيه تلك الموارد المائية أو للجزء الأكبر منها إلى مشروعات التنمية الرأسية^(٢) . ويوضح الجدول رقم (٤) الاحتياجات

(١) السيد حسن مهدي (دكتور) ، عبد الرحيم إسماعيل طه (دكتور) ، " أثر التحولات في السياسة الزراعية المصرية على

استخدام مياه الري في الفترة ١٩٨٦ - ١٩٩٤ " - مرجع سابق ، ص ٢١

(٢) علاء مختار الشافعي (دكتور) ، " ترشيد استخدام مياه الري كأحد تحديات التنمية الزراعية في جنوب مصر " ، ندوة للتنمية

الزراعية لمنطقة جنوب الوادي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٠ - ٢ نوفمبر ١٩٩٧ ، ص ٢

جدول رقم (٣) المساحة الأرضية، والمساحة المحصولية، والكثافة المحصولية

على مستوى مناطق ج . م . ع للعام ٩٨ / ١٩٩٩

المنطقة	المساحة الأرضية (فدان)	المساحة للمحصولية (فدان)	الكثافة المحصولية ^(١)
شرق الدلتا	١٩٦٣٦٦٨	٣٤٥٦٠٩٠	١,٧٦
وسط الدلتا	١٦٨٥٥٩١	٣٠٣٩٠٦١	١,٨٠
غرب الدلتا	١٥٩٧٣١٦	٢٦٨٥٧٦٤	١,٦٨
إجمالي الدلتا	٥٢٤٦٥٧٥	٩١٨٠٩١٥	١,٧٥
مصر الوسطى	١٥٦٥١٥٢	٢٧١٨٦١٨	١,٧٤
مصر العليا	١١٥٥٠٢٨	١٧٣٣٥٣٥	١,٥٠
إجمالي الجمهورية ^(٢)	٧٩٦٦٧٥٥	١٣٦٣٣٠٦٨	١,٧١

(١) الكثافة المحصولية = $\frac{\text{المساحة المحصولية}}{\text{المساحة الأرضية}}$

المساحة الأرضية

(٢) يوجد نحو مليون فدان تزرع بالمحاصيل المستديمة مثل قصب السكر والفاكهة .

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، الإدارة المركزية للإحصاء الزراعي ،

نشرة الإحصاءات الزراعية ، الجزء الأول والثاني ، ٩٩ / ٢٠٠٠

جدول رقم (٤) الاحتياجات المائية والقيمة المضافة للفدان
وللمتر المكعب من المياه لبعض المحاصيل

المحصول	الاحتياجات المائية للفدان بالآلف م ^٣	القيمة المضافة جنيه / فدان	القيمة المضافة لكل م ^٣ مياه بالجنيه
قصب السكر	١٢,٠	١٥٥٢	٠,١
الأرز	٨,٨	١٣٦٣	٠,٢
برسيم تحريش	١,٠٦	٣٣١	٠,٣
بنجر السكر	٢,٧	٩٥٤	٠,٤
الذرة	٢,٧	١٠٣٤	٠,٤
البطاطس	٢,٧	١١٧٧	٠,٤
البرسيم المستديم	١,٦٤	٨٤٩	٠,٥
البرتقال	٣,٣١	١٤٥٩	٠,٥
الفول	١,٣٥	٩٠٣	٠,٧
القطن	٣,١٨	٢٠٧٣	٠,٧
القمح	١,٥٩	١٢٨٩	٠,٨
الطماطم	٣,٢٦	٢٦٨٢	٠,٨

المصدر : صلا مختار الشافعي (مكتور) ، ترشيد استخدام مياه الري كحد تحديات التنمية الزراعية في جنوب مصر ، ندوة

للتنمية الزراعية لمنطقة جنوب الوادي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١ - ٢ نوفمبر ١٩٩٧ ، ص ٣

المائية والقيمة المضافة للفدان وللتر للمكعب من المياه لبعض المحاصيل^(١) ، ويتبين من الجدول أن محصول قصب السكر يمثل أعلى احتياج مائي بنحو ١٢٠٠٠ م^٣ / الفدان بينما للقيمة المضافة منه تمثل ٠,١ جنية لكل م^٣ مياه ، يليه محصول الأرز حيث يحتاج الفدان الى نحو ٨,٨ ألف م^٣ بينما للقيمة المضافة منه تمثل ٠,٢ جنية لكل م^٣ مياه ، بينما يحتاج محصول بنجر السكر ، والذرة نحو ٢,٧ ألف م^٣ / فدان والقيمة المضافة منهما ٠,٤ جنية لكل م^٣ مياه .

ج - الاحتياجات المائية للحاصلات الزراعية Crop Water Requirements :

تعتبر الاحتياجات المائية لأي محصول بمثابة العامل المحدد والرئيسي لكمية المياه المسحوبة من خزان أسوان . وتكون الاحتياجات المائية في فصل الصيف أعلى منها في فصل الشتاء . ويعتمد تحديد الاحتياجات الموسمية من المياه للنباتات المنزرعة على عاملين أساسيين هما: البخر نتح للمحصول (ET) Evapo-Transpiration ، وكفاءة استخدام المياه Application Efficiency (EA) . ومن ثم يمكن حساب الاحتياجات المائية

للمحصول Crop Water Requirements (CWR) ، من المعادلة التالية :

$$CWR = ET / EA \quad (1)$$

كما يتوقف المقنن المائي على حجم النبات وطور نموه ونوعه ، نوع التربة ، منسوب المياه الجوفية حيث كلما كان المنسوب منخفضاً زاد المقنن ، وطريقة الري المتبعة ، ودرجة تسوية الأراضي ، واختلاف الظروف المناخية^(٢) . ففي مصر العليا يكون الاستهلاك المائي عالياً مقارنة بإقليم الدلتا ، ويتراوح البخر نتح في المتوسط ما بين ٥,٢٥ مم / يوم في صعيد مصر ، ٥,٠ مم / يوم في مصر الوسطى والقاهرة ، ٤,٧-٤,٩ مم / يوم في إقليم الدلتا ، ٤,٨ مم / يوم بالساحل الشمالي^(٣) . ومتى عرف متوسط البخر نتح القياسي ET_0 (يوم) ، ومعامل المحصول ويرمز له بالرمز Kc ويوجد محسوباً في جداول خاصة ، حيث يتراوح بين ٠,٦ - ١,٤ ، وذلك تبعاً لنوع المحصول المنزرع ، ومن ثم يمكن حساب بخر نتح المحصول ET crop من المعادلة التالية^(٤) :

$$ET \text{ crop} = ET_0 \cdot Kc \quad (2)$$

ويؤخذ في الاعتبار احتياجات غسيل الأملاح LR

ويوضح الجدول رقم (٥) الاستهلاك المائي خلال فصول السنة لمعظم المحاصيل الرئيسية في مناطق جمهورية مصر العربية^(٥) .

(١) نفس المرجع ، ص ٣

(٢) عبد الله الأمين بدر (دكتور) ، " هنسة الري والصرف " . مرجع سابق ، ص ٩٧

(٣) عبد الله الأمين بدر (دكتور) ، " هنسة الري والصرف " ، المرجع السابق ، ص ٦٦٠

(٤) عبد الله الأمين بدر (دكتور) ، " هنسة الري والصرف " ، المرجع السابق ، ص ٦٦١

(٥) محمد نصر الدين علام (دكتور) ولخزون "المياه والأراضي الزراعية في مصر" مرجع سابق. ص ٢٥٠

جدول (٥) الاستهلاك المائي (م^٣/فدان) لأهم المحاصيل على مستوى ج.م.ع

الموسم	المحصول	مصر الشمالية	مصر الوسطى	مصر العليا	المتوسط
شتوي	قمح	١٦٠٨,٦	١٩٩٦,٧	٢١٩٢	١٩٣٢,٤٣
	فول	١٢٨١	١٥٦٧,٨	١٨٢٧	١٥٥٨,٦٠
	برسيم مستديم	٢٢٦٤,٦	١٠٩٢	٣٠١٢	٢١٢٢,٨٧
	برسيم تحريش	٨٧٧,٨	٢٨٣٩	١١٨	١٢٧٨,٢٧
	كتان	١٤٠٧	١٥٢٢	١٥٥٠	١٤٩٣
	شعير	١٤٠٨	١٨٠٠	٢١٥٤	١٧٨٧,٣٣
	حمص	١٠١٢	١١٠٥	١٢٧٠	١١٢٩
	عس	١٣٣٦	١٥٠٣,٦	١٦١٧	١٤٨٥,٥٣
	بنجر السكر	٢٥٣٨	-	-	٢٥٣٨
	طماطم	١٦٢٠	١٧٤٠	١٨٦٠	١٧٤٠
صيفي	خضار	١٣٦٠,٨	١٦٠٨	١٦٠٨	١٥٢٥,٦٠
	قطن	٢٨١٨	٣٥٤١	٣٨٨٦	٣٤١٥
	أرز	٤٦٩١	٤٦٩١	٥٣٨٥	٤٩٢٢,٣٣
	نرة	٢٤٢٠	٢٤١٢	٢٨٠٥	٢٥٤٥,٦٧
	فول صويا	٢٠٢٠	٢٥٨٧	٢٩٧٥	٢٥٢٧,٣٣
	نرة رفيعة	٢٣٣٨	٢٥٤٥	٢٧٥١	٢٥٤٤,٦٧
	زهرة الشمس	٢٣١٤	٢٦٤٥	٣١٤٩	٢٤٠٢,٦٧
	سمسم	٢٠٤٧	٢٢٥٥	٢٥٩٣	٢٢٩٨,٣٣
	بصل	١٩٢٥	٢٣٤٣	٢٣٤٣	٢٢٠٣,٦٧
	نرة صفراء	٢٣٣٨	٢٥٤٥	٢٧٥١	٢٥٤٤,٦٧
	بطاطس	١٤٤٥	١٥٣٥	١٦٢٥	١٥٣٥
	طماطم	٢١٧٥	٢٢٤٥	٢٣١٥	٢٢٤٥
	الفا الفا	٤٢٤٠	٤٦٣٥	٤٦٣٥	٤٥٠٣,٣٣
نيلي	قصب السكر ^(٥)	٨١٦٤	٩٠٧٢	٩٩٢٩	٩٠٥٥
	نرة	٢٢٥١,٢	٢٣٦٠	٢٣٤٣	٢٣١٨,٠٧
	نرة رفيعة	٢١٧٨	٢٢٥٦	٢٦٢٥	٢٣٥٣
	طماطم	١٨٦٥	٢٠٠٢	٢١٤٠	٢٠٠٢,٣٣
دائم	خضار اخري	١٥٤١	١٦٠٤	١٨٠٠	١٦٤٨,٣٣
	نخيل البلح	٤٠١٥	٤١٤١	٥٣٨٠	٤٥١٢

(٥) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ، نشرة الموارد المائية ، اعداد مختلفة لمتوسط الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ١٩٩٩/٩٨ .

المصدر: محمد نصر الدين علام (مكثور) ، وآخرون ، "المياه والأراضي الزراعية في مصر" ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ،

٢٠٠١ ، ص ٢٥٠ .

٢-٢-٢ احتياجات مياه الشرب والاعراض المنزلية

Municipal Water Requirements

بلغت الاحتياجات المائية اللازمة للشرب والاعراض المنزلية ، والتي يتم توزيعها من خلال شبكات توزيع المياه الموجودة ببعض مناطق الريف والحضر نحو ٤,٢ مليار م^٣ ، وذلك تبعا للمسح الذي تم بواسطة وزارة الموارد المائية والري عام ١٩٩٦/٩٥ . وتتوقف زيادة الاستهلاك في هذا القطاع على الزيادة المتوقعة في التعداد السكاني ، ومعدل الاستهلاك اليومي للفرد ، وكفاءة شبكة توزيع المياه. ويتفاوت معدل الاستهلاك اليومي للفرد تفاوتاً كبيراً من مدينة لأخرى، ومن الريف الى الحضر، وذلك بسبب اختلاف المستوى المعيشي وسلوكيات السكان، بالإضافة الى الفاقد من مياه الشرب والذي يتراوح ما بين ٢٠-٣٠% من اجمالي المياه المستهلكة، الأمر الذي يجب معه بذل الجهد لتجديد شبكات توزيع المياه^(١) وتجدر الإشارة الى أن متوسط استهلاك الفرد من المياه لاعراض الشرب والاعراض المنزلية والتجارية والصناعات الصغيرة بالمدن والقرى يبلغ نحو ٢٠٥,٧ لتر/يوم^(٢) . وبفرض تحسين كفاءة شبكة التوزيع الى نحو ٧٥% فان كمية المياه المطلوبة لاعراض الشرب والاستعمال الآدمي يتوقع أن تصل الى نحو ٦,٨٢ مليار م^٣ في عام ٢٠١٧ منها ١,٣٦ مليار م^٣ تمثل الاستهلاك الفعلي لمياه الشرب والباقي يتسرب من شبكة للتوزيع الى باطن الارض او يعود خلال شبكة الصرف الصحي^(٣) . وترى الدراسة أن احتياجات مياه الشرب والاستخدام الآدمي يمكن أن تبلغ نحو ٦ مليار م^٣ عام ٢٠١٧ باعتبار أن معدل النمو السكاني ٢,١% سنوياً وان معدل استهلاك الفرد في المتوسط (٢٠٥,٧ لتر/يوم) .

٣-٢-٢ احتياجات الصناعة Industrial Water Requirements

بلغت احتياجات الصناعة من المياه نحو ٤,٦ مليار م^٣ وذلك في العام ١٩٩٦/٩٥ ، وان كان لا يوجد حصر دقيق في الوقت الحالي لاحتياجات الصناعة من المياه خاصة مع تزايد مشاركة القطاع الخاص والذي يسهم بنحو ٥٠% من الانتاج الصناعي في مصر حالياً. وفي دراسة قامت بها الهيئة العامة للصناعة لمصانع القطاع العام الكبرى لنحو ٣٢١ مصنعا تمثل ٩٠% من مصانع القطاع العام ، تبين أن ما تستهلكه هذه المصانع من مياه يقدر بنحو ٧,٥٣ مليار م^٣ ، وأن الاستهلاك الفعلي لتلك المصانع نحو ٠,٤٥ مليار م^٣ حيث تعود باقي كمية المياه الى النيل والترع والمصارف في حالة ملوثة. وتكمن صعوبة استخلاص

(١) وزارة الموارد المائية والري، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" مرجع سابق، ص ٤٤-٤٥.

(٢) عبد الهادي راضي (دكتور)، محمد لطفي يوسف (دكتور)، "الخطط الرئيسية للموازنة بين الاحتياجات الغذائية والموارد

المائية" ، ندوة لزراعة مياه النيل وتحديث التسمينات ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ٢٤-٢٥ مارس ١٩٩٠ ، ص ٢٧

(٣) وزارة الموارد المائية والري "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" ، مرجع سابق ، ص ٢٥.

الاحتياجات الحقيقية واستهلاكات للقطاع الصناعي من المياه لعدم وجود بيانات كافية وبقية نتيجة للتطور التكنولوجي السريع، وأن ما يستهلك غير ما يحتاجه هذا القطاع. وإذا وضع في الاعتبار مستقبلا استخدام مياه البحر المالحة أو مياه للصرف الصحي المعالجة للتبريد، واستخدام التكنولوجيا الحديثة والمتطورة في الصناعة بما يقلل من الاستهلاك المائي، وبفرض أن معدل النمو الصناعي سيكون بين ٤-٥% ، فإن الاحتياجات الصناعية يتوقع أن تصل إلى نحو ١٥,٤٤ مليار م^٣ ، باستهلاك فعلي قدره ٠,٩٢ مليار م^٣ وذلك عام ٢٠١٧^(١) .

٢-٣-٤ إحتياجات الملاحة والكهرباء:

Electricity and Navigation Water Requirements .

تعتبر الملاحة والكهرباء من القطاعات غير الاستهلاكية للمياه ، لذلك فإن وزارة الموارد المائية والري تقوم بانسياب المياه بالنهر فقط لحفظ مناسيب المياه به بالقدر الذي يسمح بالملاحة سواء لنقل البضائع أو السياحة الداخلية . وقد تطورت كمية المياه المنتقة للملاحة من ١,٨ مليار م^٣ /السنة في النصف الأول من التسعينات إلى نحو ٠,٩٢ مليار م^٣ عام ١٩٩٥/٩٤ ، ثم أصبحت ٠,٢٦ مليار م^٣ منذ عام ١٩٩٦/٩٥ ومن المتوقع أن تظل في هذا المستوى مستقبلاً . وفي مقابل ذلك أوصت وزارة الموارد المائية والري بآلا يزيد غاطس السفن المبحرة بالنهر عن ١,٥ متر. اما بالنسبة لتوليد الطاقة للكهرباء فلا يحتاج ذلك إلى كميات مياه إضافية خاصة بعد تنفيذ شبكة الربط الكهربائي على مستوى الجمهورية والاعتماد على المحطات الحرارية^(٢) . ويخلص الجدول رقم (٦) الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية وذلك خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ٢٠١٦/٢٠١٧ ، وقد قدرت احتياجات القطاع الزراعي على أساس ثلاث اعتبارات: الإعتبار الأول أن معدل استهلاك للفدان نحو ٥١٠٠ م^٣ حسب تقدير وزارة الموارد المائية والري مضافا إليها إجمالي الموارد المائية غير التقليدية المستخدمة في الزراعة جدول رقم (٢). أما الإعتبار الثاني فقد قدرت الاحتياجات المائية للقطاع الزراعي على أساس استهلاك ٨٥% من الموارد المائية التقليدية مضافاً إليها إجمالي الموارد المائية غير التقليدية ، حيث اخذ متوسط التقديرات الثلاث كمتوسط للاحتياجات المائية للقطاع الزراعي. ومن خلال ما تم بيانه فان متوسط احتياجات القطاع الزراعي من المياه قدر بنحو ٥٥,٥ ، ٦٢,٩ ، ٦٤,٦ ، ٦٥,٥ ، ٦٩,٩ مليار م^٣ للسنوات ١٩٩٦/٩٥ ، ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، والسيناريوهات الثلاث للعام ٢٠١٦/٢٠١٧ على الترتيب.

(١) وزارة الموارد المائية والري، 'مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧'، المرجع السابق ، ص ١١ ، ص ٤٥.

(٢) وزارة الموارد المائية والري، 'مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧'، المرجع السابق ص ١١-١٢

جدول رقم (٦) الاحتياجات المائية للحالية والمتوقعة

خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ٢٠١٧/٢٠١٦

(مليار م^٣)

القطاع	١٩٩٦/٩٥	٢٠٠١/٢٠٠٠	٢٠١٧/٢٠١٦		
			سبتمبر ١	سبتمبر ٢	سبتمبر ٣
الزراعة (١)	٥٨,٣٨	٦٣,٦٨	٦٣,٦٨	٦٤,٥٨	٧٥,٩٠
(٢)	٥٠,٩٠	٦٢,٣٢	٦٧,٤٢	٦٨,٣٢	٦٩,٦٢
(٣)	٥٧,٣٠	٦٢,٦٠	٦٢,٦٠	٦٣,٥٠	٦٤,٣٠
(٤)	٥٥,٥٠	٦٢,٩٠	٦٤,٦٠	٦٥,٥٠	٦٩,٩٠
الشرب (٥)	٤,٢٠	٤,٩٠	٥,٣٠	٥,٦٠	٦,٠٠
الصناعة (٦)	٤,٦٠	٥,٨٠	٥,٨٠	٥,٨٠	٧,٣٠
الملاحة (٧)	٠,٣٠	٠,٣٠	٠,٣٠	٠,٣٠	٠,٣٠
اجمالي الاحتياجات	٦٤,٦٠	٧٣,٩٠	٧٦,٠٠	٧٧,٢٠	٨٣,٥٠

(١) قدرت على أساس: المساحة لزراعية × متوسط المقن المقي ٥١٠٠ م^٣/فدان + اجمالي الموارد المائية غير التقليدية (جدول ٢) حيث ترد المساحة الزراعية ٨ ، ٩,٧ ، ١٠,٢ مليون فدان خلال الفترة المشار اليها تبعا لسياسة التوسع الأقصى (الفترة ١٩٩٤-٢٠٠١/٢٠٠٠).

(٢) قدرت على أساس: ٨٥% من الموارد المائية التقليدية + اجمالي الموارد المائية غير التقليدية جدول (٢).

(٣) قدرت على أساس: ٨٥% من حصص نهر النيل + اجمالي الموارد المائية غير التقليدية جدول (٢).

(٤) متوسط (١) ، (٢) ، (٣)

(٥) قدرت على أساس أن معدل للنمو السكاني نحو ٢,١ % سنويا، معدل استهلاك للفرد نحو ٢٥٥,٧ لتر/يوم.

(٦) قدرت على أساس افتراض أن تتطور التكنولوجيا مساهم في تقليل الاحتياجات المائية مع افتراض أن معدل الزيادة في الاحتياجات المائية للصناعة ٢٥% بين قترتي ٩٦/٩٥ ، ٢٠٠١/٢٠٠٠

(٧) احتياجات الملاحة ثابتة ولن تتغير بتحكم وزارة الموارد المائية والري فيها.

المصدر:

- وزارة الموارد المائية والري ، "معمودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧"، مرجع سابق ، ص ص ١٠-٤٥ ،
- محمد نصر الدين علام (دكتور) "المياه والأراضي الزراعية في مصر"، مرجع سابق ص ٤٧٦
- عبد الهادي راضي (دكتور)، محمد لطفي يوسف (دكتور)، للخطوط الرئيسية للمواقفة بين الاحتياجات الغذائية والموارد المائية" ، مرجع سابق ، ص ٢٧.

كذلك قدرت احتياجات مياه الشرب على أساس أن معدل النمو السكاني يبلغ نحو ٢,١% سنوياً، وأن معدل استهلاك الفرد نحو ٢٥,٧ لتر/يوم، حيث بلغت هذه الاحتياجات ٤,٩،٤،٢ ، ٥,٣ ، ٦,٠ ٥,٦ مليار م^٣ خلال الفترة المشار إليها والسيناريوهات الثلاث المتوقعة على الترتيب. وبالنسبة لاحتياجات القطاع الصناعي من المياه فقد افترض أن التطور التكنولوجي الصناعي سيساهم في تقليل الاحتياجات المائية الصناعية إلى القدر المطلوب ومن ثم افترض أن معدل الزيادة في الاحتياجات المطلوبة لن تزيد عن ٢٥% خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ٢٠٠١/٢٠٠٠ ثم تظل ثابتة لاعتبارات التطور التكنولوجي والتحكم في المياه المطلوبة بقطاع الصناعة ، حيث تزيد بنفس النسبة خلال فترة التوقع وحتى عام ٢٠١٦/٢٠١٧، وعليه فإن الاحتياجات المائية الصناعية المقدرة تبلغ نحو ٤,٦ ، ٥,٨ ، ٥,٨ مليار م^٣ خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ ، والسيناريوهات المتوقعة في عام ٢٠١٦/٢٠١٧. أما احتياجات الملاحة فستظل ثابتة ولن تزيد عن ٠,٣ مليار م^٣/سنوياً خلال الفترة المشار إليها.

٢-٣ الموازنة بين الموارد المائية المتاحة واستخداماتها:

تفسير بيانات جدول رقم (٧) إلى الموازنة بين كمية وطلب الموارد المائية المتاحة ، حيث يتزايد عرض المياه المتاحة نتيجة اتباع سياسة معظم الموارد المائية المتاحة إلى أقصى ما يمكن ، وذلك في مواجهة الطلب المتزايد على المياه. ويلاحظ أن عرض الموارد المائية قد غطي الطلب على هذه الموارد مما أدى إلى وجود فائض بنحو ٢,٣ ، ١,٦ مليار م^٣ عامي ١٩٩٦/٩٥ ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ على الترتيب. إلا أنه في المدى الطويل يتوقع وجود فجوة مائية بين الاحتياجات المائية والمتاح من المياه وذلك بسبب الانتهاء من مشاريع التوسع الاقصى الزراعي باستصلاح ٣,٤ مليون فدان ، حيث يقدر العجز المائي بنحو ٠,٧ مليار م^٣ في السيناريو الثاني ، بينما يقدر بنحو ٢,٣ مليار م^٣ في السيناريو الثالث وذلك عام ٢٠١٦/٢٠١٧. ولمواجهة العجز في الميزان المائي في المدى الطويل ، ومواجهة زيادة الطلب على الموارد المائية ، فإن الأمر يتطلب أولاً زيادة الوعي المائي لدى افراد المجتمع ، بالإضافة إلى تنمية المصادر غير التقليدية للمياه ، مع التركيز على اكمال برنامج تطوير

نظام الري من أجل تقليل الفاقد من المياه وبجانب ذلك تكون المحاولات المستمرة لتنفيذ مشروعات أعالي النيل.

٢-٤ الموارد المائية المتاحة لتحقيق سياسة التوسع الأفقي في مصر:

٢-٤-١ المنظور التاريخي لسياسة التوسع الأفقي في مصر حتى عام ٢٠٠٠:

لقد كان لا بد أن نتطرق للدراسة إلى سياسة التوسع الأفقي في مصر ، وذلك لبيان مدى ما تحقق، ومدى إمكانية تحقيق ما بقى منها في ضوء المتاح من الموارد المائية ، وسياسة تعظيم هذه الموارد إلى أقصى حد ممكن. وجدير بالذكر أن سياسات التوسع الأفقي قد نفذت على مراحل وذلك في الأعوام ١٩٧٧ ، ١٩٨١ ، ١٩٨٥ ، ١٩٩٤. فخلال الفترة ١٩٧٧-١٩٨٢ لم يكن العامل المحدد لاستصلاح الأراضي هو المياه المتاحة فقط من حيث مصادرها وطرق الري المستخدمة ، ولكن أيضا نوعية التربة المستصلحة والمحصول المناسب للزراعة بالإضافة إلى اعتبارات أخرى هامة منها الاعتبارات الاجتماعية ، الاقتصادية ، والبيئية. إلا أنه لم يستصلح سوى ٢٣٠,٠٠٠ فدان فقط خلال هذه الفترة ١٩٧٧-١٩٨٢ وذلك من إجمالي المساحة المخطط لاستصلاحها آنذاك وهي ٢,٨ مليون فدان^(١). إلا أنه تم تعديل برنامج التوسع الأفقي في عام ١٩٨١ وأعيد اختيار المساحات المستصلحة بسبب ظروف الجفاف الأفريقي التي أثرت على حصة إيراد النهر بالإنتخفاض منذ فيضان ١٩٨٠/٧٩ حتى عام ١٩٨٥/٨٤ ، حيث عدلت المساحة المقترحة لتصبح ٢,٢٨ مليون فدان (٠,٥ مليون تزرع على مياه جوفية، ٠,٢ مليون فدان تزرع على مياه صرف صحي معالجة ، ١,٥٨ مليون فدان على مياه النيل العذبة ، لا سيما وأن الإيراد المائي جاء شحيحا مع ظروف الجفاف مما ترتب عليه عجزاً قدره ١,٩٣ مليار م^٣/السنة^(٢). وفي عام ١٩٨٢ وضعت سياسة مائية على أثر مشروع الخطة القومية للمياه The Water Plan Project حيث أعيد اختيار المساحات المستصلحة على أساس أن هذه السياسة سوف تؤثر على الموارد المائية المتاحة في المستقبل، كما تم وضع تعديل جديد لسياسة التوسع الأفقي تحددت من خلال مشروع مخطط الأراضي land master plan project وذلك بداية من عام ١٩٨٥ ، تستهدف استصلاح نحو ٢٦٧٩,٦ ألف فدان قسمت تبعا لنوعية التربة ، ومناطق تواجدها ، ونوعية المياه المروية بها،

(١) السيد حسن مهدي (دكتور) ، "المياه المتاحة للري كعمل محدد بجهود ومكثفات للتوسع الزراعي الأفقي في مصر"، مرجع سابق ، ص ٥-٦.

(٢) السيد حسن مهدي (دكتور) ، "المياه المتاحة للري كعمل محدد للجهود ومكثفات للتوسع الزراعي الأفقي"، المرجع السابق ، ص ٧-٨.

جدول رقم (٧) للموازنة بين الموارد المالية المتاحة واستخداماتها

خلال الفترة ١٩٩٦/٩٥ - ٢٠١٧/٢٠١٦

(مليار م / السنة)

٢٠١٧/٢٠١٦			٢٠٠١/٢٠٠٠	١٩٩٦/٩٥	الموارد المالية واستخداماتها
سبتمبر ٣	سبتمبر ٢	سبتمبر ١			
					حجم الموارد المالية المتاحة والمقدرة (أقصى كمية ممكنة) ^(١)
٨١,٢	٧٦,٥	٧٦,٠	٧٥,٥	٦٦,٩	
٨٣,٥	٧٧,٢	٧٦,٠	٧٣,٩	٦٤,٦	حجم المستخدم من الموارد المالية ^(٢)
٢,٣ -	٠,٧٠ -	٠٠	١,٦ +	٢,٣ +	مقدار العجز أو الزيادة

المصدر : جمعت وحسبت من:

(١) جدول رقم (٢) ، ص ٣٢ .

(٢) جدول رقم (٦) ، ص ٤١ .

وتشير بيانات جدول (٨) الى هذه المساحة مقسمة حسب مناطق تواجدها، ونوعية المياه المروية بها ، وقد تم بالفعل استصلاح ٤٧٥,١٠٠ فدان خلال الفترة ١٩٨٢-١٩٩٣، وبقي نحو ٢,٢٠٤ مليون فدان للاستصلاح خلال الفترة ١٩٩٤-٢٠٠٠ منها نحو ١,٧٠٤ مليون فدان للاستصلاح على مياه النيل مخلوطة بمياه صرف زراعي ، بالإضافة الى ٠,٣ مليون فدان تروي بمياه جوفية عميقة ، ٠,٢ مليون فدان تروي بمياه صرف معالجة. وقد تم استزراع نحو ٨١٥ ألف فدان حتى عام ١٩٩٧ بمياه النيل المخلوطة بمياه الصرف ، وتم ترحيل باقي المساحة المقرر استزراعها وتبلغ نحو ١,٣٨ مليون فدان حتى عام ٢٠٠٢ منها ١٤٨ ألف فدان ري شتوي تكميلي بالساحل الشمالي والباقي ١,٢ مليون فدان تروي على مياه نيلية سطحية ومياه جوفية ، ومياه صرف زراعي معاد استخدامها^(١) . وقد قدر اجمالي الاحتياجات المائية اللازمة لخطة الاستصلاح حتى عام ٢٠٠٠ بنحو ١١,٥ مليار م^٣/سنة ، موزعة على المصادر المائية المختلفة بنحو ٢,٤ مليار م^٣ من مياه النيل ، ٣,٥ مليار م^٣ من مياه المصارف ، ٣ مليار م^٣ مياه جوفية غير عميقة ، ١,٥٣ مليار م^٣ مياه جوفية عميقة ، ١,٠٧ مليار م^٣ مياه صرف صحي معالجة^(٢) .

٣-٤-٢ خطة التوسع الأفقي الحالية المقرر استكمالها حتى عام ٢٠١٧^(٣) :

- تهدف هذه الخطة الى استصلاح ٣,٤ مليون فدان منها مساحة ١,٢ مليون فدان بالوادي والدلتا استكمالاً للخطة الخمسية الرابعة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ١٩٩٨/٩٧ - ٢٠٠٢/٢٠٠١ ، ونحو ٢,٢ مليون فدان أخرى موزعة على النحو التالي^(٤) :
- أ - ٢٥٠ ألف فدان تروي بمياه الصرف الصحي بالقاهرة والاسكندرية (٢٠٠ ألف فدان بالقاهرة من الخطة الخمسية الرابعة ١٩٩٨/٩٧ - ٢٠٠٢/٢٠٠١) .
- ب - ٦٠٠ ألف فدان على المياه الجوفية بالصحراء الغربية وسيناء (تتضمن ٣٠٠ ألف فدان من الخطة الخمسية الرابعة ١٩٩٨/٩٧ - ٢٠٠٢/٢٠٠١) .
- ج - ٢٥٠ ألف فدان بوسط سيناء تروي بالمياه النيلية التي يتم تدبيرها عند إتمام المرحلة الأولى من قناة جونجلي.
- د - ١,١ مليون فدان تروي بالمياه السطحية النيلية ومياه الصرف الزراعي بمحافظات مصر العليا (٥٥٠ ألف فدان) ومنطقة غرب الدلتا (٥٠ ألف فدان) وترعة جنوب الوادي (٥٠٠ ألف فدان).

(١) وزارة الموارد المائية والري ، "مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧" ، مرجع سابق ، ص ٢٧-٢٨
(2) Abdel-Azim, Ragab A., "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", op. cit., p. 24.

(٣) وزارة التخطيط، الاستراتيجية القومية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في مستهل القرن الحادي والعشرين (١٩٩٨/٩٧ - ٢٠١٧/١٦)، المجلد الاول ، ابريل ١٩٩٧ ، ص ٢١٦.

جدول رقم (٨): المساحة المخطط لاستصلاحها منذ عام ١٩٨٥ وحتى عام ٢٠٠٠

تبعاً لمناطق توزيعها في ج.م.ع

الاجمالي الف فدان ^(١)	المساحة (الف فدان)			المنطقة
	مياه صرف صحي معالجة	مياه جوفيه عميقة صحراء غربية وسيناء	مياه نيل + صرف زراعي + جوفيه	
٦٤٧,٥	١٣٠		٥١٧,٥	شرق الدلتا
٦٢٠,٠			٦٢٠,٠	ترعة السلام
١٢٤,٠			١٢٤,٠	وسط الدلتا
٧٣٦,٠	٥٠		٦٨٦,٠	غرب الدلتا
١١٦,٥	٢٠		٩٦,٥	مصر الوسطى
١٣٥,٦			١٣٥,٦	مصر العليا
٣٠٠,٠		٣٠٠	-	وادي النيل
٢٦٧٩,٦	٢٠٠	٣٠٠	٢١٧٩,٦	الاجمالي

(١) تم استزراع نحو ٨١٥ ألف فدان حتى عام ١٩٩٧ موتم ترحيل المساحات المقرر استزراعها على المياه الجوفية للصحراء الغربية وسيناء ، وعلى مياه الصرف الصحي المعالجة الى خطة ما بعد عام ٢٠٠٢ حسب يبقى نحو ١,٣٧ مليون فدان مقرر استزراعها حتى عام ٢٠٠٢ منها ١٤٨ ألف فدان ري شتوي بالمحيط الشمالي ١,٢ مليون تروي بمياه تليبية سطحية ، وجوفية ، وصرف زراعي معدل استخدمه.

المصدر:

وزارة الموارد المائية والري ، مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧ . دور ١٩٩٧ . ص ٣٧-٣٨.

ولاد في:

Abdel-Azim, Ragab A , "Agricultural Drainage water Reuse in Egypt" , Ph. D. thesis, Dept. of Civil Engineering Faculty of Engineering, Cairo University December 1999, P. 24.

وقد اقترحت وزارة الموارد المائية والري ثلاثة بدائل لدراسة مدى إمكانية تحقيق خطة التوسع الأفقي وكذلك تأثيرها على الميزان المائي القومي من خلال منظور كمية المياه المتوفرة ، حيث يشير الجدول رقم (٩) الى البديل الأول لإستصلاح نحو ١,٥٣ مليون فدان ، تحتاج الى نحو ٨,٨ مليار م^٣ من المياه بإستهلاك فعلي يقدر بنحو ٦,١ مليار م^٣ ، بينما يشير الجدول رقم (١٠) إلى البديل الثاني بزراعة نحو ٢,٢٥ مليون فدان ، تحتاج الى نحو ١٣,٤٥ مليار م^٣ من المياه بإستهلاك فعلي يقدر بنحو ١٠,١ مليار م^٣ ، مع إمكانية إضافة مساحة ١٥٠ ألف فدان من الخطة ١٩٩٨/٩٧-٢٠٠١-٢٠٠٢ إذا أمكن توفير ٠,٧٥ مليار م^٣ من تحويل ري الحدائق والبساتين الى ري بالتنقيط . ويشير الجدول رقم (١١) الى البديل الثالث حيث يتم زراعة ٣,٤ مليون فدان باحتياجات مائية تقدر بنحو ٢٠,٨ مليار م^٣ يستهلك منها فعلياً نحو ١٤,٧ مليار م^٣ (١).

٣-٤-٣ أثر البدائل المقترحة إمكانية تحقيق خطة التوسع الأفقي على الميزان المائي للموارد النيلية عام ٢٠١٧:

يشير الجدول رقم (١٢) الى الميزان المائي للموارد النيلية المتوقع لعام ٢٠١٧، حيث يوضح المدخلات والمخرجات من الموارد المائية النيلية وذلك دون الأخذ في الاعتبار مقدار المياه المتحصل عليها من إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي او نتائج تحسين وتطوير ادارة الموارد المائية بشكل عام. ويتكون بند المدخلات المائية من التصريف خلف اسوان ومياه الامطار المؤثرة ، والنتائج المحتملة لتنفيذ مشروع جونجلي مع الأخذ في الاعتبار ثلاث بدائل لتحقيق خطة التوسع الأفقي عام ٢٠١٧ هي إستصلاح ١,٥٣ مليون فدان كبديل أول ، إستصلاح ٢,٢٥ مليون فدان كبديل ثاني ، وإستصلاح ٣,٤ مليون فدان كبديل ثالث، حيث يتوقع أن يكون مجموع المدخلات المائية ٥٦,٥ ، ٥٦,٥ ، ٥٨,٥ مليار م^٣ في كل من البديل الأول ، والثاني ، والثالث على الترتيب. أما بند المخرجات المائية فيشمل الاستهلاك الفعلي لكل من القطاع الزراعي (بخر/نتح)، القطاع الصناعي، قطاع مياه الشرب والاستهلاك المنزلي، بالإضافة الى كمية البخر من المسطحات المكشوفة والمياه المنصرفة الى البحر والبحيرات الشمالية ، وتداخل مياه البحر ، وصرف الفيوم الى بحيرة قارون ووادي الريان. وقد لوحظ أن قيمة المدخلات تتساوى مع قيمة المخرجات في البديل الأول والثاني ، بينما قيمة المدخلات اقل من قيمة المخرجات في البديل الثالث بعجز مقداره ٢,٥٥ مليار م^٣. لذلك فان تحقيق أهداف التوسع الأفقي يتطلب الأخذ في الاعتبار مجموعة من القضايا

(١) وزارة الموارد المائية والري ، مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧. مرجع سابق . ص ٣٨-٤٢

جدول رقم (٩) البديل الاول لتحقيق خطة التوسع الاقفي عام ٢٠١٧

رقم	المساحة المستصلحة	مصدر المياه	الاحتياجات مليار م٣	الاستهلاك الفعلي مليار م٣
١	٦٨٠ ألف فدان بالوادي والدلتا	نيلية سطحية، جوفية، اعادة استخدام مياه صرف زراعي	٣,٦٠	٢,٧٠
٢	٦٠٠ ألف فدان بالصحراء الغربية وسيناء	مياه جوفية عميقة غير متجددة	٣,٥٠	٢,٤٠
٣	٢٥٠ ألف فدان بالقاهرة والاسكندرية	مياه صرف صحي معالجة	١,٧٠	١,٠٠
الإجمالي	١,٥٣ مليون فدان		٨,٨٠	٦,١٠

المصدر:

وزارة الموارد المائية والري ، مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧ ، أكتوبر ١٩٩٧

ص ٣٩

جدول رقم (١٠) البديل الثاني لتحقيق خطة التوسع الاقوي عام ٢٠١٧

رقم	المساحة المستصلحة	مصدر المياه	الاحتياجات مليار م ^٣	الاستهلاك الفعلي مليار م ^٣
١	٦٨٠ ألف فدان بالوادي والدلتا	نيلية سطحية، جوفية، اعادة استخدام مياه صرف زراعي	٣,٦٠	٢,٧٠
٢	٢٢٠ ألف فدان بالوادي والدلتا استكمال جزئي لخطة التوسع القديمة ١٩٩٨/٩٧ - ٢٠٠٢/٢٠٠١ (*)	نيلية سطحية ، جوفية، اعادة استخدام مياه صرف زراعي	١,١٥	٠,٩٠
٣	٥٠٠ ألف فدان بالوادي الجديد (توشكى)	مياه نيلية من الوفر الناتج من خفض مساحة الأرز وقصب السكر (*) اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي	٣,٥٠	٢,٨٠
٤	٦٠٠ ألف فدان بالصحراء الغربية وسيناء	مياه جوفية عميقة غير متجددة	٣,٧٠	٢,٧٠
٥	٢٥٠ ألف فدان القاهرة والاسكندرية	مياه صرف صحي معالجة	١,٧	١,٠٠
الإجمالي	٢,٢٥ مليون فدان		١٣,٤٥	١٠,١٠

(*) يمكن لضخامة مساحة ١٥٠ ألف فدان من الخطة ١٩٩٨/٩٧ - ٢٠٠٢/٢٠٠١ اذا لمكن توفير ٠,٧٥

مليار م^٣ من تحويل ري الحدائق والبياتين الى ري بالتنقيط.

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ، "مبادرة استراتيجية للموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧"، أكتوبر ١٩٩٧، ص ٤٠

جدول رقم (١١) البديل الثالث لتحقيق خطة التوسع الاقوي عام ٢٠١٧

رقم	المساحة المستصلحة	مصدر المياه	الاحتياجات مليار م ^٣	الاستهلاك الفعلي مليار م ^٣
١	١,٢ مليون فدان الوادي والدلتا ، استكمال خطة الاستصلاح ٩٨/٩٧ - ٢٠٠٢/٢٠٠١	مياه نيلية سطحية، جوفية، اعادة استخدام مياه صرف زراعي	٦,٢٥	٤,٨٠
٢	٥٠٠ الف فدان الوادي الجديد (نوشكى)	المياه النيلية المتوفرة من تخفيض مساحة الارز والقصب + اعادة استخدام مياه صرف زراعي	٣,٥٠	٢,٨٠
٣	٦٠٠ الف فدان بالصحراء الغربية وسيناء	مياه جوفية عميقة غير متجددة	٣,٥٠	٢,٧٠
٤	٢٥٠ الف فدان القاهرة والاسكندرية	مياه صرف صحي معالجة	١,٧٠	١,٠٠
٥	٦٠٠ الف فدان بمصر العليا وغرب الدلتا	مياه نيلية سطحية، جوفية واعادة استخدام مياه صرف زراعي	٤,١٠	٢,٤٠
٦	٢٥٠ الف فدان بوسط سيناء	مياه نيلية سطحية من تنفيذ المرحلة الاولى لقناة جونجلي	١,٧٥	١,٠٠
الإجمالي	٣,٤ مليون فدان		٢٠,٨٠	١٤,٧٠

المصدر: وزارة الموارد المائية والري، مسودة استراتيجية للموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧، أكتوبر ١٩٩٧، ص ٤١

جدول رقم (١٢) للميزان المائي للموارد النيلية حتى عام ٢٠١٧

(مليار متر مكعب)

البند	٢٠١٧/٢٠١٦			١٩٩٦/٩٥
	البديل الأول ^(١)	البديل الثاني ^(٢)	البديل الثالث ^(٣)	
المدخلات:				
التصرف خلف اسوان	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥
مياه امطار مؤثرة	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	١,٠٠
مشروع جونجلي	-	-	-	-
المجموع	٥٦,٥	٥٦,٥	٥٨,٥	٥٦,٥
المخرجات:				
استهلاك زراعي (بخر/نتح):	٤٠,٨٢	٤٤,٥٢	٥١,١٢	٤٠,٨٢
بخر من مسطحات مكشوفة:	٣,٠٠	٣,٠٠	٣,٠٠	٣,٠٠
مياه مستهلكة لاجراض الصناعة:	٠,٤٥	٠,٩٢	٠,٩٢	٠,٤٥
مياه مستهلكة لاجراض منزلية:	٠,٩١	١,٣٦	١,٣٦	٠,٩١
مياه عذبه الي البحر:	٠,٢٦	-	-	٠,٢٦
مياه الصرف الى البحر والبحيرات الشمالية:	١٢,٤١	٦,٠٥	٦,٠٠	١٢,٤١
تداخل مياه البحر	٢,٠٠	٢,٠٠	٢,٠٠	٢,٠٠
صرف الفيوم الى بحيرة قارون ووادي الريان:	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٦٥	٠,٦٥
المجموع	٥٦,٥	٥٦,٥	٦١,٠٥	٥٦,٥
العجز	-	-	٢,٥٥	-

(١) البديل الأول استصلاح ١,٥٢ مليون فدان

(٢) البديل الثاني استصلاح ٢,٢٥ مليون فدان

(٣) البديل الثالث استصلاح ٣,٤٠ مليون فدان

المصدر: وزارة الموارد المائية والري، "مسودة لستراتيجية الموارد المائية نمصر حتى عام ٢٠١٧"، أكتوبر ١٩٩٧، ص ٥٤.

والمحددات أهمها : العوامل السياسية والعلاقات المصرية مع دول حوض النيل ، حتى يمكن إستكمال مشروعات اعالي النيل ، وتحسين وتطوير نظام الري ورفع كفاءته حتى يؤثر تأثيرا كبيرا على كمية ونوعية الوفر المتاح من مياه الصرف لإعادة استخدامه، لا سيما وأن إعادة استخدام مياه الصرف تمثل أحد ركائز السياسة المائية الحالية، كذلك عدم إغفال البعد البيئي لاستراتيجية إعادة استخدام المياه ذات النوعية المنخفضة والتي تؤثر على الصحة العامة ، وعلى الإنتاجية في المدى القصير ، وعلى نوعية الأراضي وتدهورها في المدى الطويل^(١) .

(١) السيد حسن مهدي (مكتور) ، "المياه المتاحة للري كعامل محدد لجهود وإمكانيات التوسع الزراعي الأقبى" ، مرجع سابق ، ص

إِلَهِ الْإِلَهِ

الباب الثالث

إعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الزراعة

تمهيد:

يتبين من خلال دراسة المتاح من الموارد المائية والاحتياجات المائية للاستخدامات المختلفة في مصر ، كيف أدى ثبات عرض المياه الجيدة من حصة مصر في نهر النيل (٥٥,٥ مليار م^٣) إلى البحث عن توفير موارد مائية جديدة ، في محاولة لسد الفجوة المائية بين عرض وطلب المياه ، مما دعت الحاجة إلى إعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية low water quality ، من مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي والصناعي وأيضاً للمياه الجوفية (باعتبارها تحتاج الى تكاليف رفع عالية) في أغراض الري دون تدبير الأمان الكافي من جراء استخدامها ، مما قد يعكس أثراً اقتصادياً وبيئياً في المدى القصير أو الطويل بسبب قلة السيطرة على تلوث مياه الري . لذلك يجب أن يؤخذ في الاعتبار مدى صلاحية نوعية مياه الري واختيار المحاصيل الملائمة لها ، لاسيما وأن المياه المنخفضة النوعية غالباً ما تتسم بالملوحة العالية (أكبر من ٢٠٠٠ جزء في المليون) وزيادة محتواها النتروجيني والعناصر الصغرى بها ، بالإضافة الى بقايا المبيدات الزراعية والمخلفات الصناعية من مواد كيميائية وعناصر ثقيلة ، فضلاً عن ارتفاع الحمل الميكروبي الطفيلي إذا ما كان مصدر هذه المياه من مخلفات الصرف الصحي^(١) .

وفي ضوء ما سبق ، يتناول هذا الباب دراسة إعادة استخدام المياه ذات النوعية المنخفضة في الزراعة ، في فصلين ، حيث يتناول الفصل الأول إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري ، بينما يتناول الفصل الثاني إعادة استخدام مياه للصرف الصحي المعالجة في الزراعة ، وذلك من حيث تقييم الحالة الراهنة والرؤية المستقبلية ومحددات إعادة استخدامها في الزراعة ، والآثار الناجمة عن ذلك.

(1) Mahdy El S h , "The Economics of Water Resources in the Egyptian Agriculture" op. cit pp 232-234.

الفصل الأول

إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري

تمهيد :

يتناول هذا الفصل سياسات وأساليب إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، والقضايا الرئيسية المتعلقة بإعادة استخدام هذه النوعية من المياه المناسبة للري . كما يتضمن هذا الفصل أنواع ومصادر التلوث في مياه الصرف الزراعي للمعاد استخدامها في الري على مستوى جمهورية مصر العربية ، ومحددات إعادة استخدام هذه النوعية من المياه في الري . بالإضافة الى بيان أثر برنامج تطوير الري السطحي ، ومشروع توشكى على كميات ونوعيات مياه الصرف .

٣-١ سياسات وأساليب إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي:

تقدر كمية مياه الصرف الزراعي بمنطقة الدلتا والمعدة إلى البحر بنحو ١٤,٣ مليار م^٣/سنة وبملوحة عالية تقدر بنحو ٢٦٢٧ جزء في المليون ، وذلك تبعاً لآخر إحصائية متاحة في العام ١٩٩٩/٩٨^(١) . بينما تعيد شبكة الصرف في وادي النيل ومصر الوسطى والعليا - فيما عدا الفيوم - نحو ٣ مليار م^٣/سنة بتركيز ٣٧٠-٧٠٠ جزء في المليون إلى مجرى النيل من أسوان إلى القاهرة حيث يعاد استخدامها مباشرة في الري دون خلط ، وتتساب مياه الصرف في الفيوم إلى بحيرة قارون ووادي الريان بنحو ٠,٦ مليار م^٣/سنة . وتجدر الإشارة إلى أن التوازن الملحي لبحيرة قارون من القيود التي تحول دون زيادة كمية مياه الصرف المعاد استخدامها عن ٠,٢٦ مليار م^٣/سنة^(٢) . وفي منطقة الدلتا يطبق ثلاثة مستويات لإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري هي: (١) إعادة استخدام مياه المصارف الرئيسية بطريقة رسمية ، (٢) إعادة استخدام مياه الصرف بطريقة غير رسمية عند نهايات الترع بسبب نقص تدفق مياه الري إليها ، (٣) إعادة الاستخدام الوسيط لمياه المصارف الفرعية (الوسيط) عن طريق مديريات الري بالمحافظات^(٣) .

(١) جدول (١٤) ص ٦٧ .

(٢) محمد نصر الدين علام (مكتور) ، وآخرون ، "المياه والأراضي الزراعية في مصر" ، مرجع سابق . ص ١٧٨ - ١٨٠
(٣) Abdel-Azim, Ragab A . "Agricultural Drainage Water Reuse In Egypt". Op. Cit pp.75- 92.

٣-١-١ الاستخدام الرسمي لمياه الصرف الزراعي:

يقصد بهذا الاستخدام الرسمي لمياه الصرف خلط مياه المصارف الرئيسية مع مياه الترعر الرئيسية . وقد بدأ العمل بهذا النظام في نهاية السبعينات بهدف رفع كفاءة استخدام المياه وتوفير مياه الري للأراضي المستصلحة^(١). وتجدر الإشارة إلى أن بعض مياه الصرف الزراعي في أقاليم الدلتا تعود إلى فروع النيل ، والبعض منها يعاد استخدامه والباقي يصب في البحر المتوسط والبحيرات الشمالية. وتقدير مياه للصرف للممكن إعادة استخدامها يعتمد على حجم مياه الصرف المناسبة ، ونوعية هذه المياه (الملوحة)^(٢). هذا ويوضح جدول (١٣) أن كمية مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها قد تزايدت في المتوسط من نحو ٣,٨٥ مليار م^٣ بمتوسط ملوحة ١٠٥١ جزء في المليون خلال الفترة ١٩٩٠/٨٩-١٩٩٤/٩٣ إلى نحو ٤,٣٧ مليار م^٣ بمتوسط ملوحة ١٠٨٥ جزء في المليون في الفترة ١٩٩٥/٩٤-١٩٩٩/٩٨. ويلاحظ أن منطقة وسط الدلتا أكثر مناطق الدلتا إعادة لاستخدام مياه للصرف الزراعي (١,٩٢ مليار م^٣/السنة) ، يليها منطقة شرق الدلتا (١,٧٧ مليار م^٣/السنة) ، ثم غرب الدلتا (٠,٦٨ مليار م^٣/السنة) خلال الفترة ١٩٩٥/٩٤-١٩٩٩/٩٨.

ويتبين من جدول (١٣) أن ملوحة مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها تقل عن ٧٠٠ جزء في المليون ، ولا تزيد عن ١٢٠٠ جزء في المليون بسبب خلطها بمياه عذبة بنسبة ١:١. وتجدر الإشارة إلى أنه يتم تقسيم مياه مصارف الجمهورية تبعاً لنوعية المياه (تركيز الأملاح) إلى أربعة أقسام^(٣) هي: أقل من ٧٠٠ جزء في المليون وتستخدم مباشرة في الري ، ٧٠٠-١٥٠٠ جزء في المليون وتخلط بمياه عذبة بنسبة ١:١ ، ١٥٠٠-٣٠٠٠ جزء في المليون وتخلط بمياه عذبة بنسبة ١:٢ ، ٣:١ ، وأكبر من ٣٠٠٠ جزء في المليون غير صالحة لأغراض الري.

كما يتضح من جدول (١٤) أن للكمية المنصرفة سنوياً من مياه الصرف للزراعي إلى البحر والبحيرات الشمالية خلال الفترة ١٩٩٠/٨٩-١٩٩٩/٩٨ قد زادت من ١٢,٤ مليار م^٣ عام ١٩٩٠/٨٩ إلى نحو ١٤,٣ مليار م^٣ عام ١٩٩٩/٩٨ ، وبمتوسط ١٢,٥ مليار م^٣ خلال

(1) Abdel - Azim Ragab A., "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op..Cit. p. 92.

(2) Mahdy El. S. H. , " The Economics Of Water Resources In The Egyptian Agriculture " Op. Cit. Pp. 232-234

(٢) تكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، "إعادة استخدام المياه" ، المؤتمر القومي الأول للشعبة المشتركة لبحوث المياه والصرف الصحي . ١١-١٢ يوليو ١٩٨٨ ، ص ٣٥.

الفترة ١٩٩٠/٨٩-١٩٩٤/٩٣، ١٢,٩٦ مليار م^٣ خلال الفترة ١٩٩٥/٩٤-١٩٩٩/٩٨ ، بينما يتراوح تركيز الأملاح (النوعية) في المتوسط ما بين ٢٦٨٥ ، ٢٨٤٦ جزء في المليون خلال الفترتين المشار إليهما على الترتيب. وهذا يعني امكانية زيادة كمية مياه الصرف الزراعي للمعاد استخدامها منها بعد خلطها بمياه عذبة بنسبة (١ : ٢) ، (١ : ٣). وترجع النسبة العالية في التركيزات الملحية في الجزء الغربي من الدلتا إلى ملوحة التربة بها . ويتضح من الجداول (١٣) ، (١٤) أن كمية مياه الصرف المعاد استخدامها تمثل نحو ٢٩% ، ٣٥% من إجمالي الكمية المنصرفة سنويا إلى البحر وذلك في العامين ١٩٩٠/٨٩ ، ١٩٩٩/٩٨ على الترتيب ، وهذا يوضح زيادة إعادة الاستخدام تبعاً للسياسة المائية الحالية التي تنتهجها الوزارة ، مما يعني أن إستراتيجية إعادة الاستخدام لمياه الصرف الزراعي أصبحت ضرورة ملحة كمصدر لمياه الري ، إلا أنه يجب عدم المبالغة في الكميات المعاد استخدامها وذلك في ظل ظروف الزراعة المصرية من حيث أثر الممارسات للمزرعة على نوعية مياه الصرف بسبب الاستعمال غير الرشيد للمبيدات والأسمدة في الزراعة المصرية ، والتي تساهم في تلوث هذه المياه، بالإضافة إلى أثر إعادة استخدام هذه المياه على خصائص التربة في المدى القصير والمدى الطويل ، ونوعية المحصول ، ومراحل نموه. كما أن نوعية مياه الصرف تختلف من مكان لآخر ومن شهر لآخر وذلك خلال نفس السنة بما يستلزم قياس ورصد نوعية المياه وأثرها على إنتاجية المحصول والبيئة^(١) .

وتشير بيانات جدول (١٥) إلى كمية ونوعية مياه الصرف المعاد استخدامها شهرياً خلال عام ١٩٩٩/٩٨ ، حيث يلاحظ أن درجة تركيز الأملاح تقل عن ٧٠٠ جزء في المليون غرب الدلتا ، وتستخدم هذه المياه في الري مباشرة دون خلط ، بينما يزداد التركيز الملحي في وسط وشرق الدلتا ليتراوح بين ٨٨٧-١١٦٤ جزء في المليون حيث تستخدم في الري بعد الخلط بنسبة ١ : ١ مع المياه العذبة . وتشير بيانات جدول (١٦) إلى الكمية والتركيز الملحي للمياه المنصرفة إلى البحر المتوسط والبحيرات الشمالية بمناطق الدلتا خلال ١٩٩٩/٩٨ على المستوي الشهري . ويلاحظ أن التركيز المحلي منخفض في شرق الدلتا بمتوسط ١٩٧٤ جزء في المليون بينما يزداد في وسط الدلتا بمتوسط ٢٢٠٥ جزء في المليون ليصل إلى أقصاه في غرب الدلتا بمتوسط ٣٩٧٦ جزء في المليون. ويرجع سبب ارتفاع

(١) Mahdy, El. S. H. , " The Economics of Water Resources in Egyptian Agriculture ". Op.Cit.PP. 62-66

جدول (١٣) : كمية ونوعية مياه الصرف الزراعي للمعاد استخدامها في منطقة الدلتا

خلال الفترة ١٩٩٠/٨٩ - ١٩٩٩/٩٨

المسنوات	شرق الدلتا		وسط الدلتا		غرب الدلتا		إجمالي الدلتا	
	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة
١٩٩٠/٨٩	١٥٠٤	١٠٠٥	١٥٠٦	١٤٣٤	٦٢٦	٩٥٤	٣٦٣٦	١١٧١
١٩٩١/٩٠	١٥٨٥	١٠١٨	١٩٩٩	١٠٨٨	٦٣٩	١٠٠٥	٤٢٢٣	١٠٥٠
١٩٩٢/٩١	١٤٤٥	٩٣٤	٢٠٥٨	١١٥٢	٦١٧	٩٣٤	٤١٢٠	١٠٤٣
١٩٩٣/٩٢	١٤٦٠	٩٠٢	١٨٤١	١٠٨٢	٥٦١	٨١٩	٣٨٦٢	٩٧٣
١٩٩٤/٩٣	١١٢٠	١٠١١	١٦٩١	١١٢٦	٥٨٦	٧١٧	٣٣٩٧	١٠١٨
١٩٩٥/٩٤	١٣٩٠	١٠٥٠	١٨٤٣	١١٩٠	٦٨٥	٧٩٤	٣٩١٨	١٠٦٩
١٩٩٦/٩٥	١٧٤٦	١٢١٠	١٨١٥	١١٤٦	٧٠٦	٧٦٨	٤٢٦٧	١١٠٧
١٩٩٧/٩٦	١٨٤٣	١٠٣١	١٩٤٨	١١٤٠	٦٤٣	٨١٠	٤٤٣٤	١١٤١
١٩٩٨/٩٧	١٧٣٦	١٠٢٨	١٨٠١	١٠١٧	٦٣٢	٩٩٦	٤١٦٩	١٢٠٠
١٩٩٩/٩٨	٢١٣٥	٩٤٣	٢١٨٧	٩٥٢	٧٣٨	٦٨٣	٥٠٦٠	٩٠٩
متوسط الفترة ١٩٩٠/٨٩ - ١٩٩٤/٩٣	١٤٢٣	٩٧٤	١٨١٩	١١٧٦	٦٠٦	٨٨٦	٣٨٤٨	١٠٥١
متوسط الفترة ١٩٩٥/٩٤ - ١٩٩٩/٩٨	١٧٧٠	١٠٥٢	١٩١٩	١٠٨٩	٦٨١	٨١٠	٤٣٧٠	١٠٨٥

(١) الكمية: مليون م^٣/سنة. (٢) الملوحة: جزء في المليون

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ، المركز القومي لبحوث المياه ، معهد بحوث الصرف ، مشروع إعادة استخدام

مياه الصرف الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

جدول (١٤) كمية ونوعية المنصرف سنوياً من مياه للصرف الزراعي إلى البحر والبحيرات

لشمالية في دلتا نهر النيل خلال الفترة ١٩٩٠/٨٩ - ١٩٩٩/٩٨

السنوات	شرق الدلتا		وسط الدلتا		غرب الدلتا		اجمالي الدلتا	
	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة
١٩٩٠/٨٩	٣٦٥١	١٩٢٧	٤١٥٩	٢٥٩٧	٤٥٧٣	٣٨٧١	١٢٣٨٣	٢٨٧٠
١٩٩١/٩٠	٣٧٢٦	١٧٧٩	٣٦٧٤	٢٥٦٥	٥١١٦	٣٩٩١	١٢٥١٦	٢٩٠٤
١٩٩٢/٩١	٣٧٩٥	١٠٦٤	٤٠٩٢	٢٧٨٣	٥١١٨	٣٤٨٧	١٣٠٠٥	٢٧٠٤
١٩٩٣/٩٢	٤٠٩٤	١٠٩٧	٣٧٤٠	٢٦٢٠	٤٣١٢	٢٥٤٤	١٢١٤٦	٢٢٤٨
١٩٩٤/٩٣	٤٢١٩	١٧٦٢	٣٥٦٩	٢٧٦٦	٤٦١٣	٣٥٠٢	١٢٤٠١	٢٦٩٨
١٩٩٥/٩٤	٤٢٥٦	١٩٧٨	٣٩٦٦	٢٦٧٣	٤٢٥٢	٣٦١٧	١٢٤٧٤	٢٧٧٤
١٩٩٦/٩٥	٣٧٩٠	٢٠٦١	٤١٢٧	٢٥٩٥	٤٤٩١	٣٦٠٧	١٢٤٠٨	٢٧٩٨
١٩٩٧/٩٦	٣٨٩١	٢١٠٧	٤٥٠٦	٢٧٢٨	٤٠٤٤	٣٨٠٢	١٢٤٤١	٢٨٨٣
١٩٩٨/٩٧	٣٨١٣	٢٠٨٦	٥٠٥٤	٢٦٣٣	٤٣٤٣	٤٦٧٨	١٣٢١٠	٣١٤٨
١٩٩٩/٩٨	٤١٤٦	١٩٧٤	٦١٩٨	٢٢٠٥	٣٩٤٤	٣٩٧٦	١٤٢٨٨	٢٦٢٧
متوسط الفترة -١٩٩٠/٨٩ ١٩٩٤/٩٣	٣٨٩٧	١٧٢٦	٣٨٤٧	٢٦٦٦	٤٧٤٦	٣٤٧٩	١٢٤٩٠	٢٦٨٥
متوسط الفترة -١٩٩٥/٩٤ ١٩٩٩/٩٨	٣٩٧٩	٢٠٤١	٤٧٧٠	٢٥٦٧	٤٢١٥	٣٩٣٦	١٢٩٦٤	٢٨٤٦

(٢) الملوحة: جزء في المليون

(١) لتصرف: مليون م^٣/سنة.

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ، المركز القومي لبحوث المياه ، معهد بحوث الصرف ، مشروع إعادة استخدام

مياه الصرف الزراعي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

جدول (١٥) : كمية ودرجة ملوحة مياه للصرف المعاد استخدامها بمناطق الدلتا

خلال عام ١٩٩٩/٩٨ على المستوى الشهري

الشهور	شرق الدلتا		وسط الدلتا		غرب الدلتا		اجمالي الدلتا	
	للكمية	للملوحة	للكمية	للملوحة	للكمية	للملوحة	للكمية	للملوحة
اغسطس	٢٤٣,٠١	١٠٣٧	١٧٦,٨٤	١٠٠٨	٧٣,٠٠	٨٦٤	٤٩٢,٨٥	١٠٠١
سبتمبر	١٨١,٤٣	٩٦٢	١٩٦,٠٨	٨٨٨	٧٩,٩٤	٦٨٦	٤٥٧,٤٥	٨٨٢
أكتوبر	١٦١,٤٥	١٠٥٠	١٨٩,٠٨	٨٦١	٦٧,٦٨	٦٢٩	٤١٨,٢١	٨٩٦
نوفمبر	١٥٣,٨١	٩١٨	٢٠٩,٠٥	٩٠٩	٥٨,٥٦	٦٢٤	٤٢١,٤١	٨٧٢
ديسمبر	١٠٠,٤٠	٨٨١	١٥٩,٤٤	٩٩٧	٥٥,٩٨	٦٣٤	٣١٥,٨١	٨٩٦
يناير	١١٤,٧٧	١١٦٤	١٥١,٤٧	١٠١٧	٥١,٠٤	٦٨٦	٣١٧,٢٨	١٠١٧
فبراير	١٣٦,٣٩	١٠٦٤	١٣٤,٢٢	١٠١٧	٤٢,٨٧	٦٥٣	٣١٣,٤٨	٩٦٧
مارس	١٥٣,١٨	٩٧٢	١٥٨,٥٠	١٠٠٨	٤٧,٧٢	٦٣٨	٣٥٩,٤٠	٩٤٣
أبريل	١٥٧,١٧	٧٨٧	١٧٨,٤٢	٩٠٥	٥٢,٦٦	٦٢٥	٣٨٨,٢٥	٨١٩
مايو	٢١٧,٥٢	٨٦٠	٢٠١,٣٤	٨٨٧	٥٧,٧٨	٥٦٠	٤٧٦,٦٤	٨٣٥
يونية	٢٢٧,٢٧	٩٠١	٢٠٠,٩٢	٩٩٦	٦٧,٧٦	٦٨٤	٤٩٥,٩٦	٩١٠
يولية	٢٢٨,٤٩	٨٧٢	٢٣١,٩٦	٩٨٤	٨٣,٢٨	٧٩٩	٦٠٣,٧٣	٩٠٥
الاجمالي	٢١٣٤,٨٩	٩٤٣	٢١٨٧,٣٠	٩٥٢	٧٣٨,٢٧	٦٨٣	٥٠٦٠,٤٦	٩٠٩
% من اجمالي الدلتا	٤٢,٢	-	٤٣,٢	-	١٤,٦	-	١٠٠	-

(٢) الملوحة : جزء في المليون

(١) الكمية : مليون م^٣/سنة.

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ، المركز القومي لبحوث المياه ، معهد بحوث الصرف ، بيانات غير

منشورة ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

جدول (١٦) : الكمية والحمل الملحي للمياه المنصرفة في البحر والبحيرات الشمالية
بمناطق الدلتا خلال عام ١٩٩٩/٩٨ على المستوى الشهري

الشهور	شرق الدلتا		وسط الدلتا		غرب الدلتا		اجمالي الدلتا	
	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة	الكمية	الملوحة
اغسطس	٣٦٦,٣٥	١٩٥٥	٦٣٥	٢٢٥٦	٣٥٢,١٥	٤٠١٩	١٣٥٤,١٣	٢٦٣٣
سبتمبر	٤٣٠,٤٩	١٧٦٧	٦١٣,٩٩	٢١٥٢	٣٥٦,٥٧	٣٧٤٢	١٤٠١,٠٥	٢٤٣٨
اكتوبر	٣٨٥,١٦	١٩٢٥	٤٥٩,٠٥	٢٤٠٤	٣٨١,٦٦	٣٥٧٠	١٢٢٥,٨٦	٢٦١٧
نوفمبر	٤٠٧,٨٢	٢٠٨٣	٤٦٥,٩٥	٢٢٠٩	٣٤٧,٦٨	٤٥٧٨	١٢٢١,٤٥	٢٨٤١
ديسمبر	٣٩٦,٦٨	١٨٠٠	٤٠٧,٤٢	٢٣٤٩	٣١٨,٦١	٤١٤٨	١١٢٢,٧٠	٢٦٦٦
يناير	٢٨٩,٠٤	١٩٩٧	٣٨٧,٦٧	٢٥٨٢	٣١١,٣٩	٣٣٦٤	٩٨٨,١٠	٢٦٥٧
فبراير	٢٧٨,٦٧	٢١٢٦	٣٥٠,٥٢	٢٢٥٤	٢٧٤,٢٦	٤٢٨٩	٩٠٣,٤٥	٢٨٣٢
مارس	٢٨٦,٥٧	١٩٧٣	٤٢٨,٤٨	٢٢٧٥	٣٠٦,٠١	٤١٨٧	١٠٢١,٠٦	٢٧٦٣
ابريل	٣١٠,٢٣	١٨٢٨	٤٦٢,١٩	٢٠٩١	٢٩٨,٥٠	٤١٩٣	١٠٧٠,٩٢	٢٦٠١
مايو	٣١٦,٦٦	١٩٩٢	٥٨٥,٧٧	٢٠٥٨	٣٢٨,٢٧	٣٨٤٤	١٢٣٠,٧١	٢٥١٧
يونية	٢٩٩,٣٢	٢٢٧٥	٦٣٦,١٣	٢٠٥٦	٣٢٤,٥٩	٣٣٦٥	١٢٦٠,٠٤	٢٤٤٥
يولية	٣٧٩,١١	٢٠٨٣	٧٦٥,٥٣	٢٠٦١	٣٤٤,٤٢	٤٤٩٣	١٤٨٩,٠٥	٢٦٢٩
الاجمالي	٤١٤٦,١٠	١٩٧٤	٦١٩٨,٣	٢٢٠٥	٣٩٤٤,١١	٣٩٧٦	١٤٨٩,٠٥	٢٦٢٧
% من اجمالي الدلتا	٢٩,٠٢	-	٤٣,٣٨	-	٢٧,٦٠	-	١٠٠	-

(١) التصرف: مليون م^٣. (٢) الملوحة: جزء في المليون

المصدر: وزارة الموارد المائية والري ، المركز القومي لبحوث المياه ، معهد بحوث الصرف ، بيانات غير

منشورة ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

التركيزات الملحية في غرب الدلتا عنه في شرق ووسط الدلتا إلى ملوحة وقوام التربة ، كما أن التركيز الملحي يصل إلى أقصاه في فترة السدة الشتوية ، وتكون عالية أيضاً في شهور الصيف بسبب ارتفاع البحر نتج للنبات ، كما أن فترة زراعة ونمو محصول الأرز تكون بين شهر مايو وحتى شهر أكتوبر من السنة وهو كمحصول صيفي يؤثر كماً ونوعاً في مياه الصرف. أما في شهور الربيع فالتركيزات للملحية تكون أقل ما يمكن بسبب اعتدال الظروف المناخية⁽¹⁾ .

٣-١-٢ الاستخدام غير الرسمي لمياه الصرف الزراعي:

يقصد بالاستخدام غير الرسمي تلك الكميات التي يعاد استخدامها مباشرة بواسطة الزراع بدون تصريح مسبق من وزارة الموارد المائية والري وخاصة للزراع الذين تتواجد مزارعهم في نهايات الترع ويعانون من نقص أو اختناقات في مياه الري . وتجدر الإشارة إلى أنه لا يوجد إحصاءات دقيقة ومتاحة للكميات المعاد استخدامها من مياه الصرف الزراعي بشكل غير رسمي. وقد قامت وزارة الموارد المائية والري من خلال عدة أبحاث بتقدير كمية هذه المياه للمعاد استخدامها بشكل غير رسمي بنحو ٢,٧٦ مليار م^٣ للسنة المائية ١٩٩٦/٩٥ موزعة على منطقة الدلتا بنحو ١,١١ مليار م^٣ شرق الدلتا ، ١,٠٢ مليار م^٣ وسط الدلتا ، ونحو ٠,٦٣ مليار م^٣ غرب الدلتا^(٢) . ومن خلال المسح الميداني للحقول قدرت وزارة الموارد المائية والري كمية مياه الصرف المعاد استخدامها بطريقة غير رسمية في إقليم الدلتا بنحو ٥ مليار م^٣ عام ١٩٩٦/٩٥ أيضاً. ورغم وجود فرق كبير في التقديرين ، إلا أنه في كلا الحالتين يتأكد وجود حالة من إعادة الاستخدام غير الرسمي لمياه الصرف في إقليم الدلتا^(٣) .

٣-١-٣ الاستخدام الوسيط لمياه الصرف الزراعي :

خلال التسعينات اضطرت المحليات إلى وقف بعض محطات خلط مياه المصارف الرئيسية نظراً لارتفاع درجة تلوث تلك المياه ، وتأثيرها على مياه للشرب ومن ثم الصحة العامة. حيث تم إيقاف محطة بطيطة ، الوادي ، المحسمة . وتم تقدير كمية المياه المطلوب تعويضها بمياه عذبة نتيجة هذا الإيقاف بحوالي ٧٠٩ مليون م^٣ سنوياً. من هنا نشأ الاهتمام

(1) Mahdy , EL.S.H , "The Economics of Water Resources in Egyptian Agriculture" Op.cit. p.66.

(2) MPWWR, "Drainage Water in Egypt, Task Force Study Report, The Current Situation of Drainage Water Reuse", Cairo , 1997 , p. 98

(3) Abdel-Azim, Ragab A. "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op. Cit. P P. 107-108

بسياسة إعادة الاستخدام الوسيط Intermediate Drainage Reuse لمياه المصارف الفرعية ، والتي تقوم على خلط مياه المصارف الفرعية مع مياه للترع الفرعية القريبة وذلك قبل أن تصل مياه تلك المصارف الفرعية إلى المصارف الرئيسية وتصبح ملوثة. وعلى ذلك يمكن تقليل الفاقد من تلك المياه نتيجة التلوث ، مع زيادة درجة التحكم في الاستخدام غير الرسمي لمياه المصارف من جانب المزارعين^(١) . وتعتبر مديرية الري بمحافظة للشرقية أول من أقامت محطة ضخ لإعادة استخدام مياه الصرف بالنظام الوسيط من مصرف 'صان البحرية' على ترعة 'بهجت' لتعويض نقص المياه عند نهاية للترعة وذلك عام ١٩٨٢. وخلال فترة الثمانينات وحتى عام ١٩٩٨ تم بناء ٥٠ محطة للاستخدام الوسيط منها ٣٠ محطة ضخ على مصارف رئيسية مثل مصرف بحر البقر ، مصرف العموم ، مصرف حادوس ، مصرف الغربية. أما باقي محطات الاستخدام الوسيط (٢٠ محطة) فقد بنيت على مصارف ثانوية. وجميع هذه المحطات مقامة عند نهايات للترع من أجل تعويض النقص في مياه الري^(٢) .

٣-٢ القضايا الرئيسية المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري: تتميز مياه الصرف الزراعي بارتفاع حملها من الاملاح المغسولة من التربة ، وكذلك باحتوائها على بقايا الأسمدة المعدنية خاصة الأزوتية ، وبقايا المبيدات المستخدمة في مقاومة الآفات الزراعية ، وهى مركبات سامة يتوقف ضررها البيئي على الصورة التي هي عليها وأثرها المتبقي ، مما يلزم معه التعرف على المعايير التي تستخدم في الحكم على صلاحية المياه المعاد استخدامها في الري ، تقييم درجة تحمل المحاصيل للملوحة وأثر ذلك على إنتاجيتها ، بالإضافة إلى دراسة تلوث مياه الصرف الزراعي والآثار الاقتصادية والبيئية المترتبة على ذلك وطرق العلاج.

٣-٢-١ المعايير المستخدمة في الحكم على نوعية المياه المناسبة للري:

تجدر الإشارة إلى أن استخدام مياه ذات نوعية غير جيدة في الري بالمناطق الجافة له محاذيره ، وأيضاً إجراءاته الفنية التي تصاحب هذا الاستخدام حتى يتحقق أكبر عائد اقتصادي

(1) Mahdy, El S. H. , "The Economics Analysis of Intermediate Drainage Reuse Policy" Egyptian Journal Of Agricultural Economics, Egyptian Association Of Agricultural Economics, Vol 9, No 1, March 1999, P. 492

(2) Abdel-Azim, Ragab A "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op. Cit, P P. 98-99

منه بأقل أضرار صحية وبيئية . لذلك يجب الأخذ بالمواصفات والمعايير التي تستخدم في الحكم على مدى ملائمة المياه للري ، ويشير جدول (١٧) لمؤشرات ومقاييس نوعية المياه ودرجة الحد من استخدامها في الزراعة في ضوء المعايير التالية^(١) :

أ- نسبة الأملاح الكلية الذائبة Salinity : وهو ما يعبر عنه بدرجة الملوحة ، وتقاس بمؤشر للتوصيل الكهربائي لمياه الري (EC_w) ، ومؤشر إجمالي المواد الصلبة الذائبة (TDS) . واستخدام مياه عالية الملوحة في الري يسبب تراكم الأملاح في منطقة الجذور ، وبالتالي لا يمكن للنبات من استخلاص المياه اللازمة له من المحلول الأرضي مما يؤثر تأثيراً مباشراً على نمو النبات والعائد منه. لذلك يجب الاهتمام بتركيز الأملاح الكلية الذائبة إلى مياه الري بحيث لا يتعدى تركيزها الحدود المسموح بها والتي لا تتجاوز مدى مقاومة للمحصول للملوحة.

ب- معدل نفاذية المياه في التربة Permeability: تؤدي للملوحة العالية للمياه وكذلك ارتفاع نسبة الصوديوم إلى الكالسيوم إلى زيادة نفاذيتها في التربة والعكس صحيح ويسبب ذلك إلى تكوين قشرة ملحية على سطح التربة ، وزيادة نمو الحشائش ، واختلال النظام الغذائي ، وتغفن الحبوب ورقاد النباتات ، بالإضافة إلى انتشار ناقلات الأمراض المرتبطة بالمياه كالناموس نتيجة لتراكم المياه. واستخدام مياه عالية تركيز الصوديوم تؤدي إلى إضعاف بناء التربة. ويتم قياس درجة نفاذية المياه في التربة من خلال قياس التوصيل الكهربائي لمياه الري (EC_w) ، ومعدل امتصاص الصوديوم في ماء التربة (SAR).

ج- السمية Toxicity: أكثر الأيونات الواردة مع مياه الري شيوعاً والتي تسبب أضراراً جسيمة بالنبات وتخفض من معدل إنتاجه هي أيونات الصوديوم ، الكلوريد ، البورون ، والعناصر الثقيلة. وتتزايد احتمالات تسمم النبات وانخفاض إنتاجية المحصول تحت ظروف الجو الحار نتيجة فقد النبات لكميات كبيرة من المياه تؤدي إلى تراكم هذه الأيونات في أوراق النبات فتسبب الضرر ، وقد يحدث عن طريق الجذور في حالة الري بالرش. وتتسبب العناصر الثقيلة الموجودة في المخلفات الصناعية السائلة في خفض نوعية المياه المتاحة للاستخدام وبالتالي

(١) F. A. O , " The Use of Saline Waters for Crop Production", Land & Water Development Division, Report No 48, 1992, pp 4-25

تدهور المحصول المروي بها. أما العناصر الصغرى فتسبب الضرر للمحاصيل
تبعاً لتركيزها كما في جدول (١٨).

د- عوامل أخرى مؤثرة : مثل تركيز العناصر الكبرى المغذية للنبات. فارتفاع تركيز
الأزوت أكثر من المعدل المسموح به يؤدي إلى زيادة النمو الخضري للنبات
وميله للرقاد مما يؤخر من نضج المحصول. كذلك بالنسبة لتركيز الحديد أو
الكبريتات أو الليكربونات أو القلوية وغيرها. أيضاً نقل المياه من منطقة لأخرى
يسهم في انتشار الأمراض المرتبطة بالمياه وعوائلها مثل البلهارسيا
والمالاريا ، مما يسبب تدهور صحي في مناطق الاستخدام بجانب انخفاض الإنتاج
وارتفاع تكلفته بسبب إعادة استخدام مياه صرف ملوثة ومنخفضة النوعية. بجانب
هذا فإن استخدام المياه الخام المرتفعة الحمل العضوي أو الغنية في نسبة المواد
العالقة تتسبب في حدوث مشاكل لأنظمة الري المستخدمة مثل انسداد أجهزة الري
بالرش أو التنقيط. بالإضافة إلى ذلك زيادة تكلفة تطهير وصيانة للقنوات والتسرّع
التي تنقل هذه النوعية من المياه. كما يجدر الإشارة إلى أن استخدام هذه النوعية
من المياه في ري الأراضي الثقيلة بالدلتا يؤدي إلى خفض سرعة نفاذيتها للمياه
بسبب حملها الزائد من الرواسب والمواد العالقة حتى وإن توافرت شبكات صرف
جيدة^(١).

٣-٢-٢ درجة تحمل المحاصيل للملوحة وأثر ذلك على إنتاجيتها :

من أهم العوامل التي تؤدي إلى نجاح إعادة استخدام المياه في الزراعة وتجنب آثارها
الجانبية ، هي اختيار المحصول المناسب الذي يتحمل نوعية المياه المستخدمة ، بالإضافة إلى
الاهتمام بمتابعة مستوى الملوحة وغسيل الأراضي للمحافظة على عدم تجاوز مستوى الملوحة
التي يتحملها المحصول ، وأيضاً الاهتمام بالعمليات الزراعية الأخرى ، وتوفير شبكة صرف
زراعي جيدة. ويوضح جدول (١٩) درجة تحمل بعض المحاصيل الرئيسية للملوحة ، كدالة
لتركيز الأملاح ، وذلك باستخدام المعادلة التالية^(٢) :

$$Y_r = 100 - b (EC_e - a)$$

(١) أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، "إعادة استخدام المياه" ، مرجع سابق ، ص ٩-١٠

(2) Mass , G. V . And Hoffman, G. J., (1977), " Crop Salt Tolerance ", Land and Water Development Division, Paper 45, " The Use Of Saline Waters For Crop Production ", FAO, Rome, Italy, 1992, P 25.

جدول (١٧) : مؤشرات ومقاييس نوعية المياه المستخدمة في الري
ودرجة الحد من استخدامها في الزراعة

درجة الحد من الاستخدام والمشاكل المحتملة			وحدة القياس	مقاييس نوعية المياه ومشاكل الري المحتملة
لا يوجد	خفيفة إلى معتدلة (متزايدة)	شديدة الخطورة		
$0.7 >$ $450 >$	$2.0 - 0.7$ $2000 - 450$	$2.0 <$ $2000 <$	ملليموز/سم مللجم/لتر	(١) الملوحة Salinity - التوصيل الكهربائي لمياه الري ECw - إجمالي المواد الصلبة الذائبة TDS
$0.7 <$ $1.2 <$ $1.9 <$ $2.9 <$ $5.0 <$	$0.2 - 0.7$ $0.3 - 1.2$ $0.5 - 1.9$ $1.3 - 2.9$ $2.9 - 5.0$	$0.2 >$ $0.3 >$ $0.5 >$ $1.3 >$ $2.9 >$	ملليموز/سم ملليموز/سم ملليموز/سم ملليموز/سم ملليموز/سم	(٢) النفاذية Permeability معدل انحصاص الصوديوم SAR : $2 - 0 = ECw$ $6 - 3 = ECw$ $12 - 6 = ECw$ $20 - 12 = ECw$ $40 - 20 = ECw$
$3.0 >$ $3.0 >$ $4 >$ $3 >$ $0.7 >$	$9 - 3$ $3 <$ $10 - 4$ $3 <$ $3.0 - 0.7$	$9 <$ $3 <$ $10 <$ $3.0 <$	مول / م ^٣ مول / م ^٣ مول / م ^٣ مول / م ^٣ مللجم / لتر	(٣) السمية لبعض الأيونات Specifiction Toxicity - الصوديوم Na SAR _{adj} ري سطحي SAR _{adj} ري بالرش - الكلوريد CL SAR _{adj} ري سطحي SAR _{adj} ري بالرش SAR _{adj} البورون
$0.7 >$ $1.5 >$	$2.0 - 5$ $8.5 - 1.5$	$3.0 <$ $8.5 <$	مللجم / لتر مللجم / لتر	(٤) عوامل أخرى مؤثرة: - النتروجين - البكتيريا (رش علوي فقط) - درجة تركيز أيون الهيدروجين PH
المدى الطبيعي ٦.٥ - ٨.٤ تجنباً لحدوث خلل غذائي للمحصول				

Source: Ayers, R. S. and Westcot, D. W., (1985) , " Water Quality For Irrigation " , Irrigation and Drainage Paper 53, FAO, Rome, Italy, 1995, P. 40

جدول (١٨) : اقصى تركيز للعناصر الغذائية الصغرى في مياه الري
لا يسبب ضررا للمحاصيل الزراعية

العنصر	التركيز مللجم/لتر
ألومنيوم ، حديد ، رصاص	٥,٠٠
زئبق ، بريليوم ، كروم ، فنتاديوم	٠,١
كلاميسوم ، موليبدنيوم	٠,٠١
كوبالت	٠,٠٥
نحاس ، منجنيز ، نيكل	٠,٢
الفلور	١,٠٠
الليثيوم	٢,٥٠
سيلينيوم	٠,٠٢
البارصين	٢,٠٠

Source: Ayers, R.S. and Westcot, D.W. , (1985), "Water Quality For Irrigation", Water and Sanitation Report 6, FAO, Rome, Italy, 1994, P. 35 .

حيث: Y_r تعبر عن إنتاجية الفدان من المحصول الذي يمكن الحصول عليه عند تركيز معين للأملح في مستخلص التربة المشبعة (EC_e) كنسبة مئوية من أقصى عائد يمكن الحصول عليه .

EC_e : التوصيل الكهربائي في مستخلص التربة المشبعة (ملليموز/سم).

a: تمثل أقصى تركيز للأملح في مستخلص التربة المشبعة يمكن للمحصول تحمله دون حدوث أي نقص في المحصول (ملليموز/سم).

b: تمثل % للنقص في المحصول لكل زيادة في تركيز الأملاح في مستخلص التربة المشبعة قدرها واحد ملليموز/سم (أي % لكل ملليموز/سم).

٣-٣ أنواع ومصادر التلوث في مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في الري:

تعتبر الزيادة في النمو السكاني والصناعي ، وزيادة التحضر من العوامل التي تؤدي إلى كثير من المشاكل ، ومن أهمها وأبرزها مشكلة التلوث والتي تنعكس آثارها على كثير من مظاهر الحياة ، من أهمها نوعية المياه ومدى صلاحيتها للاستخدام في مختلف الأغراض. ويتمثل الملوثات الزراعية في مياه الصرف في زيادة ملوحة المياه بواسطة عمليات الغسيل ، وزيادة المحتوى الفوسفوري والنيتروجيني بسبب استخدام الأسمدة والمبيدات الكيماوية في الزراعة ، بالإضافة إلى التلوث الكيماوي والبيولوجي الذي يرجع إلى المخلفات الصناعية من الصرف الصناعي ، وكذلك مخلفات الصرف الصحي ، وورد النيل ، وسقوط الأمطار الحمضية على التربة مما يضر بخصوبتها. وكل ذلك يضر بالبيئة ولها آثارها على النظام الزراعي من الناحية الاقتصادية والبيئية مثل انخفاض غلة المحصول ، وتغيير مكونات التربة ، وتلوث المياه الجوفية ، وتأثيرها على الصحة العامة وغيرها . وفيما يلي عرض موجز لحالات التلوث المتواجدة في المصارف الرئيسية في مصر^(١) .

(1) Abdel-Azim, Ragab A. "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op. Cit. P. 108

جدول (١٩) : درجة تحمل بعض المحاصيل للرئيسية للملوحة كدالة لتركيز الأملاح
في مستخلص التربة المشبعة Ece ، ومياه الري ECw

المحصول	درجة تحمل للملوحة	ECe				ECw		
		لكل صغ		العمل		العمل		العمل صغ
		مليوموز/سم	جزء في	% مليوموز/سم	جزء في	% مليوموز/سم	جزء في	جزء في
		(a)	المليون	(b)	المليون	(a)	(b)	المليون
١- قمح	متوسطة	٦,٥	٣٨٤٠	٧,١	٢٠,١	١,٦٦	٨٥٧٦	جزء في
٢- شعير	عالية	٨,٠	٥١٢٠	٥,٠	٢٨	١,١٧	١١٩٤٧	جزء في
٣- كتان	عالية	٧,٧	٤٩٢٨	٥,٢	٢٦,٩	١,٢٢	١١٤٢٧	جزء في
٤- ارز	متوسطة	٣,٠	١٩٢٠	١٢,٠	١١,٣	٢,٨١	٤٨٢١	جزء في
٥- ذرة شامية	متوسطة	١,٧	١٠٨٨	١٢,٥	٩,٧	٢,٩٣	٤١٢٨	جزء في
٦- اول سونكي	متوسطة	٣,٢	٢٠٤٤	٢٩,٠	٦,٧	٢,٨٠	٢٨٥٨	جزء في
٧- بصل	حاصل	١,٢	٧٦٨	١٦,٠	٧,٥	٢,٧٥	٣٢٠٠	جزء في
٨- اول صويا	متوسطة	٥,٠	٣٢٠٠	٧,٠	١٠,٠	٤,٦١	٤٢٦٦	جزء في
٩- طماطم	متوسطة	٢,٥	١٦٠٠	٩,٩	١٢,٦	٢,٣٢	٥٣٧٧	جزء في
١٠- بطاطس	متوسطة	١,٧	١٠٨٨	١٢,٠	١٠,٠	٢,٨١	٤٢٦٦	جزء في
١١- يربس	متوسطة	١,٥	٩٦٨	٥,٧	١٩,١	١,٣٤	٨١٤٩	جزء في
١٢- اول	متوسطة	١,٦	١٠٢٤	٩,٦	١٢,٠	٢,٣٥	٥١٢٠	جزء في
١٣- كتان	متوسطة	١,٧	١٠٨٨	١٢,٠	١٠,٠	٢,٨١	٤٢٦٦	جزء في
١٤- كوسة	متوسطة	٤,٧	٣٠٠٨	٩,٤	١٥,٣	٢,٢٠	٦٥٢٨	جزء في
١٥- بطيخ	حاصل	١,٠	٦٤٠	٢٠,٠	٦,٠	٤,٦١	٢٥٦٠	جزء في
١٦- بطيخ	عالية	٧	٤٤٨٠	٥,٩	٢٦,٠	١,٣٨	١١٠٩٣	جزء في
١٧- كرفس	متوسطة	١,٨	١١٥٢	٩,٢	١٢,١	٢,٢٧	٥١٦٣	جزء في
١٨- موالح	حاصل	١,٧	١٠٨٨	١٢,٧	٢,٧	٣,٩١	٣٢٨٥	جزء في
١٩- خب	متوسطة	١,٥	٩٦٠	١٠,٠	١١,٥	٢,٣٤	٤٩٠٧	جزء في
٢٠- قصب سكر	متوسطة	١,٧	١٠٨٨	٥,٩	١٨,٧	١,٣٨	٧٩٢٨	جزء في
٢١- نخيل البلح	عالية	٤,٠	٢٥٦٠	٣,٦	٢٢,٠	٠,٨٤	١١٥٢٠	جزء في

$$ECw - Ece = ١,٥ \times ECw - ميل (١٤٠/١٠٠)$$

تحويل مليوموز/سم إلى جزء في المليون بالضرب في ٦٤٠

المعادلة المستخدمة:

$$Y = 100 - b (ECe - a)$$

Source: Mass, G V , and Hoffman, G J , (1977), "Crop Salt Tolerance", Land & Water Development Division, Paper 45, "The Use of Saline Water for Crop Production", FAO, Rome, Italy, 1992, P P. 25-30

٣-٣-١ التلوث في المصارف الرئيسية في مصر العليا :

لقد كان الجزء المحصور من قطاع النيل بين أسوان - القاهرة مهدد بالعديد من مصادر التلوث تشمل الصرف الصناعي غير المعالج أو شبه المعالج ، والصرف الصحي المعالج وغير المعالج ومياه الصرف الزراعي والسيول ومخلفات الناقلات والمراكب للنيلية والسياحية. إلا أن هذه الصورة من التلوث أصبحت تاريخياً بفضل الجهود التي بذلت من كل من وزارة الموارد المائية والري ، ووزارة البيئة في السيطرة على مصادر التلوث على إمتداد هذا المجرى حيث تم^(١) :

- الإنتهاء من تزويد ٣٤ مصنعاً عملاقاً بوحدات معالجة مياه الصرف الصناعي على النيل ومتابعتها.
- إنشاء شبكة مراقبة ورصد نوعية المياه على إمتداد مجرى النيل يقوم بتشغيلها المركز القومي لبحوث المياه .
- التنسيق بين كل من للوزارتين لمتابعة أعمال المحافظة على نوعية المياه على إمتداد المجرى .

٣-٣-٢ التلوث في المصارف الرئيسية في إقليم الدلتا :

المصارف الرئيسية في شرق الدلتا هي: بحر البقر ، حادوس ، السرو. والمصارف الرئيسية في وسط الدلتا هي: مصرف الغربية ، مصرف تشارت ، مصرف رقم (١) ، ومصرف رقم (٢). أما المصارف الرئيسية في غرب الدلتا فهي مصرف لادكو ، ومصرف العموم. وتمثل هذه المصارف المصدر الرئيسي لمياه الصرف للمعاد استخدامها حالياً وفي المستقبل. وعادة تضخ هذه المياه الى الترعة والقنوات الرئيسية والتي تستخدم مياهها للأغراض الزراعية كالري وكذلك للأغراض الصناعية والشرب ، ولما كانت هذه المصارف تمر قريبة أو من خلال المدن الرئيسية في إقليم الدلتا ، فقد أصبحت بمثابة حوض لتوصيل تصرفات الصرف الصحي والصناعي لهذه المدن والتي معظمها بدون معالجة ، مما أثر على نوعية المياه ، وأدى ذلك إلى إيقاف بعض المحطات في هذه المناطق التي يعاد استخدام هذه المياه فيها بسبب تلوثها^(٢) .

(١) تصريح معالي الاستاذ الدكتور وزير الموارد المائية والري أثناء مناقشة الباحث في الرسالة المقدمة ، ٢٠ يوليو ٢٠٠٢ .
(2) Abdel - Azim, Ragab A. , "Agricultural Drainage Water Reuse In Egypt", Op. Cit P P 110-111

ومن المؤشرات التي يتم استخدامها لبيان درجة التلوث في هذه المصارف هي^(١) :
 DO, COD, BOD, MPN ، المعادن الثقيلة ، النترات ، الفوسفات. ويشير المؤشر (BOD)
 "Bio-Chemical Oxygen Demand" إلى معدل الطلب على الأكسجين الحيوي ، والذي
 يقيس المادة العضوية (التلوث العضوى) في مياه الصرف والناتجة من المخلفات البشرية
 وأجسام الحيوانات الميتة ، كما يعرف (COD) "Chemical Oxygen Demand" بأنه
 مقياس لكمية الأكسجين المكافئ وللأزم للقيام بعملية أكسدة المواد العضوية وغير العضوية
 في عينات المياه والتي لم تستطيع الكائنات الحية الدقيقة في الماء بهضمها وأكسبتها بفعل
 الأكسجين المذاب في الماء ، بينما يشير (DO) "Dis-Solved Oxygen" إلى الأكسجين غير
 المذاب كمؤشر لقياس تركيز الأكسجين في مياه الصرف. وانخفاض تركيز الأكسجين غير
 المذاب يعني تواجد الكائنات الحية التي تستهلك الأكسجين. أما مؤشر (MPN) "Most
 Probable Number of Fecal Bacteria" فيعبر عن عدد البكتيريا القولونية المحتملة على
 الأكثر كمقياس لدرجة مخلفات الصرف الصحي المتولدة في مياه الصرف.

وتشير نتائج التقرير المقدم من معهد بحوث الصرف^(٢) بعد تحليل عينات من مياه
 المصارف المذكورة بمنطقة الدلتا عام ١٩٩٤ ، كما في جدول (٢٠) إلى أن معظم المصارف
 الرئيسية بها مستوى عال من تلوث الصرف الصحي والصناعي ، وأن مياه الصرف بها لا
 يوصى بإعادة استخدامها مباشرة دون معالجتها من مخلفات مياه الصرف الصحي والصرف
 الصناعي ، وخطها بمياه عذبة لتخفيض حدة التلوث ، لا سيما وأن إعادة استخدام مياه
 الصرف الزراعي مباشرة في الزراعة قد يؤدي إلى مشاكل صحية من خلال تعرض
 المزارعين لهذه المياه ، كما أن تراكم العناصر الثقيلة للمتولدة في مياه الصرف بالمناطق
 المروية بها حتى وإن كانت منخفضة التركيز ومع زيادة عدد مرات الري ، سوف يؤدي ذلك
 لا محالة إلى آثار جانبية سلبية تؤثر على إنتاج الحاصلات الزراعية .

لذلك تسعى وزارة الموارد المائية والري^(٣) في تحسين نوعية مياه الصرف في الدلتا
 من أجل استدامة وتواصل إعادة استخدام مياه الصرف في الري بجانب حماية صحة الإنسان

(١) محمد عمر علام (دكتور) ، واحمود ، "المياه والأراضي الزراعية في مصر" ، مرجع سابق ، ص ١٨٨

(٢) محمد حسن عمر (دكتور) ، "التأثيرات البيئية للصرف الزراعي" ، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، النسخة المشتركة لمحوث المياه والصرف الصحي ،

للزراعة الجزء الثاني ، القاهرة ، نوفمبر ١٩٩٧ ص ١٧٣-١٧٤.

(3) Khattab, F. and Kandil, H., "Priorities For Improving Drainage Water Quality In The Delta", (MWRI), EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No. 34 Appendix 6, November 2000, P P 1-4

المصري ، وأيضاً حماية الساحل الشمالي للبحر المتوسط والبحيرات الشمالية من التلوث ، لضمان توافر مياه صرف زراعي غير ملوثة يمكن إعادة استخدامها في الري. ويوضح جدول (٢١) المشروعات المستقبلية لتحسين مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في الري لتوفير نحو ٦,٥٧٥ مليار م^٣/سنة من مياه صرف زراعي مخلوطة بمياه عذبة ، ونحو ٢,١٥٧ مليار م^٣/سنة مياه صرف صحي معالجة لضمان عدم تلوث مياه الصرف الزراعي بمياه الصرف الصحي مع الأخذ في الاعتبار أن مخلفات الصرف الصناعي سيتم صرفها بعد معالجتها وتنقيتها تبعاً لتوصية وزارة شؤون البيئة.

٣-٤ محدّدات إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري^(١) :

رغم أن مشكلة تلوث المصارف الزراعية من أهم المحدّدات الرئيسية للتوسع في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، نظراً لتأثيرها الضار على البيئة إلا أنه توجد معوقات ومحدّدات أخرى تحد من كمية مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في المستقبل. ومن هذه المحدّدات: الحفاظ على الحياة الطبيعية في البحيرات الشمالية ، للتوازن للملحي لأراضي الدلتا.

٣-٤-١ الحفاظ على الحياة الطبيعية في البحيرات الشمالية :

إن التوسع في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي بمنطقة الدلتا لا شك سوف يقلل من الكميات المنصرفة من هذه المياه إلى البحيرات الشمالية ، ومن ثم يؤدي إلى تغيير نوعيتها حيث يزداد تركيز الأملاح بها مما يؤثر بالسلب على النمو السمكي بتلك البحيرات . كما أن تلوث تلك المياه قد يسبب انقراض العديد من أنواع الأسماك ، والذي بدوره يؤثر على حجم الإنتاج السمكي في مصر . ويكفي أن مشروع ترعة السلام سيستقطع نحو ٢ مليار م^٣ كانت تصرف سنوياً إلى بحيرة المنزلة مما سوف يقلل ذلك من معدل تجديد المياه بالبحيرة وبالتالي يزيد من تركيز الأملاح بها والمتوقع أن يصل إلى نحو ٣٨٠٠ جزء في المليون ، وهكذا الحال في باقي البحيرات. وقد أجريت دراسات عديدة في هذا المجال من خلال معهد بحوث

(١) يعتمد هذا الجزء بصفة أساسية على: محمد نصر الدين علام (بكتور) وآخرون ، "المياه والأراضي الزراعية في

مصر" ، مرجع سابق ، ص ص ١٩١-١٩٥

جدول (٢٠) : نتائج بعض اختبارات التلوث لمياه محطات الصرف الرئيسية في الدلتا

الموقع	مصدر التلوث	النترات NH4 ملغم/لتر	النترات NO3 ملغم/لتر	BOD ملغم/لتر	COD ملغم/لتر	MPN لكل ١٠٠ مللتر	مستوى تلوث
شروق الدلتا: مصرف بحر القنطرة :							
محطات طلبات القروى الاعلى	صرف صحي	٠,٦٣	٠,٢٦	١٣,٥٥	١٢٠,٤١	٩٢٠,٤٢٩	على
محطات طلبات القروى	صرف صحي وصناعي	٢,٣٦	٠,٨١	٧٩,٠٣	٤٥,١٨	٣٧١,٤٢٨٥٧	
محطات طلبات المحسة	صرف صحي وصناعي	٠,٢٤	٠,٣٤٣	١٩,١٤	٨٧,٩٥	١١٢٥٠٠	
مصرف بحر حافوس	صرف صحي وصناعي	٠,٢٣	٠,١٧	١٣,٩٠	١٠٠,٧٨	١١٥٥٤٥	
وسط الدلتا: مصرف القروية :							
محطات طلبات الحامول	صرف صحي وصناعي	٠,٧٣	٠,١٨	١٣,٤٤	١١٣,٦١	١٢٠,٢٣٥٧١	متزايد
محطات طلبات ١ الاعلى	صرف صحي وصناعي	١,٩٥	٠,٨١	٩,٧٣	١٣٨,٤٤	١٨٢٠٠٠٠	
مخلفات مصرف ٢	صرف صحي وصناعي	١,٢٠	١,١٥	١٣,١٣	١٢٣,٣٥	٢٦١٢٦٤٣	
غرب الدلتا :							
محطة طلبات فكر	صرف صحي وصناعي	٠,٤١	٠,١٩	١٤,٤٦	٩٨,٠٢	٢٤٤٣٥٧	قل

BOD: معدل الطلب على الاكسجين الحيوي.

COD: معدل الطلب على الاكسجين الكيماوي.

نسبة $COD/BOD =$ أكثر من ٥ تدل على وجود مخلفات صناعية.

MPN: الحد الاحتمالي لبكتريا القولون. أكثر من 10×10^3 خلية لكل ١٠٠ مللتر من العينة يدل على

وجود مخلفات صرف صحي.

تلوث المياه بالنترات راجع الى الاستخدام غير الامثل لاسمدة النيتروجين (تلوث زراعي).

المصدر: معهد بحوث الصرف (١٩٩٤)، ولرد في: محمد حسن عامر (دكتور)، التأثيرات البيئية للصرف الزراعي،

اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، الشعبة المشتركة لبحوث المياه والصرف الصحي، المؤتمر السنوي،

الجزء الثاني، القاهرة، نوفمبر ١٩٩٧، ص ١٧٦.

جدول (٢١) : المشروعات المستقبلية لتحسين مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في الري

المشروع/المصرف الرئيسي	المصارف الفرعية	كمية الخط	نوع التلوث	نوع الاستخدام	كمية الخط مليون م ^٣	محطات معالجة مياه الصرف		
						العدد	السعة	
							م ^٣ /يوم	مليون م ^٣ /يوم
							في ألف	في السنة
١- مشروع ترعة السلام	بحر خلوص	ترعة السلام	ز-س-ع	ر	١,١	٣٦	٥٣٥	٠,١٩٥
	السرو	ترعة السلام	ز-س	ر	٠,٦	٢	٥٦	٠,٠٢٠
	المرسكور	ترعة السلام	ز-س-ع	ر	٠,٣	٣	٢٤	٠,٠٠٩
٢- مصرف الغريبة	الغريبة	بحر غزاة روتيا	ز-س-ع	ر	٠,٨٧٦	٩	١٥٢	٠,٠٥٥
٣- الوادي والمصحة	الوادي	ترعة الاسماعيليه	ز-س	ر-ش	٠,٢٣٢	٢	٢٠	٠,٠٠٧
	المصحة	ترعة الاسماعيليه	ز-س	ر-ش	٠,٢٣٢	١	٩٠	٠,٠٣٣
٤- محافظة البحيرة	المسوم/شوشبوا	ترعة القويصرية	ز-س-ع	ر-ش	١,٠	٤	٦٠	٠,٠٢٢
	الكو	ترعة القويصرية	ز-س-ع	ر-ش	٠,٢	٦	١٩٦	٠,٠٧٢
٥- مشروع كاتشو	مصرف ١ سفلي	زيتين + امليو	ز-س-ع	غ-م	٠,٣٣	٣	٦٠	٠,٠٢٢
	مصرف ١ اعلي	اربع دميوط + زيتين + امليو	ز-س-ع	غ-م	٠,٣٣	٣	٦٠	٠,٠٢٢
	مصرف ٢	زيتين + ١٥ مليو	ز-س-ع	غ-م	٠,٣٣	١	٢٠	٠,٠٠٧
٦- مصرف المحوط		اربع رشيد (الليل)	ز-س-ع	ر-ش	٠,٤٢٨	٦	٩٨٠	٠,٣٥٨
٧- محافظة المنوفية								
- شرق المنوفية	الفرانين	الرياح العليسي	ز-س	ر-ش	٠,٠٣	١	٢٠	٠,٠٠٧
	المطلي	الرياح العليسي	ز-س	ر-ش	٠,٠٣	٣	٤٠	٠,٠١٥
- غرب المنوفية	سبل	اربع رشيد (الليل)	ز-س-ع	ر-ش	٠,٠٧	٥	٦٠	٠,٠٢٢
	تلا	اربع رشيد (الليل)	ز-س-ع	ر-ش	٠,١	٣	٦٠	٠,٠٢٢
٨- قناة ميت يزيد	محطة روح	قناة ميت يزيد	ز-س-ع	ر-ش		٤	٤٢	٠,٠١٥
٩- مصرف بحر القنطرة	القنطرة	الوادي الشرقي + بحيرة المنزلة	ز-س-ع	ر-ش	٠,٢٠٧	٣١	٩٩٠	٠,٣٦١
	بابين	بحيرة المنزلة	ز-س-ع			٨	٢,٢٠٢	٠,٨٠٤
	بحر القنطرة	بحيرة المنزلة	ز-س-ع			٨	٨٠	٠,٠٢٩
١٠- مصرف بحر نشارت	بحر نشارت	قنوات اربع ١٠	ز-س-ع	ر	٠,٢١	٥	١٥٢	٠,٠٥٥
١١- مصرف ايتاي البارود		الحقق الشرق الى ترعة المصوبية	ز-س-ع	ر-ش	٠,٠٩٢	١	١٠	٠,٠٠٤
الإجمالي								
					٦,٥٧٥	١٥٠	٥,٩٠٩	٢,١٥٧

ز: زراعي، ص: صرف صحي، ع: مخلفات صرف صناعي، ر: ري، ش: شرب، غ-م: غير متاح

Source: Khattab, F. and Kandil, H., "Priorities for Improving Drainage Water Quality in the Delta", MWRI, EPIQ, Water Policy

Reform Project (WPRP), Report No.34, Appendix 6, Nov. 2000, P.5.

الصرف وذلك منذ عام ١٩٩٤ ، وكان من نتائجها ألا تقل كمية مياه الصرف المنسابة إلى البحر والبحيرات الشمالية عن ٨ مليار م^٣/سنة ولا يزيد تركيز الأملاح بها عن ٤٠٠٠ جزء في المليون كحد أقصى للنمو السمكي بالبحيرات الشمالية .

٣-٤-٢ التوازن الملحي لأراضي الدلتا :

أن التوسع في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري ، يؤدي إلى مزيد من تركيز الأملاح بالتربة ، وهذا يحتاج إلى عمليات غسيل للتربة الزراعية ويترتب على ذلك تقليل كمية المياه المنسابة إلى البحر ، مما يؤدي إلى تزايد تداخل مياه البحر إلى شمال الدلتا وتزايد الأملاح بها .

٣-٥ اثر برنامج تطوير الري السطحي على كمية ونوعية مياه للصرف :

أن الهدف من هذا البرنامج هو تحقيق عدالة توزيع المياه بين مستخدمي المياه على طول امتداد التربة ، بالإضافة إلى تقليل الفاقد من المياه إلى أنفي حد ممكن ومن ثم تقليل تدفق صرف المياه في المصارف ، كما أن هذا البرنامج سيؤدي إلى تحسين كفاءة الري من خلال زيادة كفاءة نقل وتوزيع المياه والتي يتوقع أن تصل إلى نحو ٩٠-٩٥% . ومن خلال ذلك يمكن توفير جزء من المياه وبالتالي الحد من إعادة استخدام مياه للصرف غير الرسمي عن طريق المزارعين بسبب قلة المياه عند نهايات الترع . إلا أنه يصعب التوقع بالمقدار الذي سيقبل فيه فاقد مياه الحقل لأنه مرتبط بعدة عوامل منها كمية المياه العذبة التي يتم توزيعها ، فترة الري ، المحاصيل المنزرعة ، استواء الحقل ، وغيرها من العوامل الأخرى . إلا أن المؤكد^(١) أن تكاليف الري مستقل نتيجة عدالة توزيع المياه على امتداد الترع بخاصية الجاذبية دون استخدام مضخات أو معدات تساعد في نقل المياه للحقول .

٣-٦ اثر مشروع توشكي على كميات ونوعيات مياه الصرف^(٢) :

لقد وضعت وزارة الموارد المائية والري برنامجا مكثفا لتنمية الجزء الجنوبي الغربي من مصر (توشكي وشرق العوينات) ، وذلك من خلال مد هذه المنطقة بمياه النيل العذبة عن طريق شق قناة الشيخ زايد يتم عن طريقها تحويل ٥ مليار م^٣/سنة من سد أسوان لري نحو ٠,٥ مليون فدان ، بالإضافة إلى بعض المناطق الأخرى التي سوف تستصلح وتروى من المياه الجوفية العميقة . ومما لا شك فيه أن هذا سوف يؤثر بالانخفاض في مخزون مياه سد

(١) Abdel - Azim, Ragab A., "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op. Cit P P 135-136

(٢) محمد نصر الدين علام (دكتور) واعرون ، "المياه والأراضي الزراعية في مصر" ، مرجع سابق ، ص ١٩٣

أسوان ، وبالتالي على كمية المياه المتدفقة والمنسابة إلى وادي النيل والدلتا ، مما قد يؤثر على مقابلة الاحتياجات المتزايدة على المياه العذبة ، الأمر الذي يدعو إلى زيادة إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، لمقابلة الاحتياجات المتزايدة من المياه خاصة في منطقة الدلتا ، إلا أن المشكلة قد تكمن في نوعية هذه المياه والتي من المرجح أن تكون أكثر تلوثا إن لم تعالج معالجة كاملة ، بالإضافة إلى كونها أكثر تركيزا في الملوحة. وقد قامت إحدى الدراسات^١ باستخدام الميزان المائي لتقييم أثر انخفاض تدفق مياه النيل العذبة إلى منطقة الدلتا بسبب تشغيل مشروع توشكي وتنفيذ خطط التوسع الأفقي الأخرى في وادي النيل والدلتا كما في جدول (٢٢) ، حيث وضعت ثلاث سيناريوهات مختلفة لعملية التقييم ، يشمل السيناريو الأول تشغيل مشروع توشكي بكامل طاقته وباستهلاك ٥ مليار م^٣/سنة من خزان أسوان دون التوسع الأفقي في منطقة وادي النيل والدلتا. أما السيناريو الثاني فيشمل تشغيل مشروع توشكي بكامل طاقته مع التوسع الأفقي في منطقة وادي النيل والدلتا . بينما يشمل السيناريو الثالث تشغيل مشروع توشكي مع التوسع وانخفاض مساحة الأرز المنزرعة وإحلالها بمحاصيل أخرى مثل الذرة. وقد أظهرت نتائج التقييم في السيناريو الأول أن إجمالي مياه الصرف الخارجة سوف تنخفض لتصل إلى نحو ٧,٩ مليار م^٣/سنة أي ٨ مليار م^٣/سنة تقريبا ويفترض أن يكون أنقى تدفق خارج لمياه الصرف لازم لحفظ التوازن الملحي بالدلتا. أما السيناريو الثاني والثالث فيظهران عجزا مائيا بمقدار ٧,٣٢ ، ٥,١٥ مليار م^٣/سنة على الترتيب ، وبما يوازي عجزا مائيا لكل فدان بنحو ١٦,٢٤ % ، ١٢,٠٠ % على الترتيب.

(1) Abdel Azim, Ragab A., "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Op. Cit P P 132-133

جدول (٢٢) : تقييم أثر تشغيل مشروع توشكى وخطط التوسع الافقي
على الميزان المائي وتنفق مياه الصرف الزراعي

البنود	١٩٩٦/٩٥	سيناريو (١)	سيناريو (٢)	سيناريو (٣)
أ- التنفقات الداخلة مليار م ^٣ /سنة	٥٦,٥٠	٥١,٥٠	٥١,٥٠	٥١,٥٠
- خزان أسوان	٥٥,٥	٥٠,٥	٥٠,٥	٥٠,٥
- أمطار	١,٠	١,٠	١,٠	١,٠
ب- التنفقات الخارجة مليار م ^٣ /سنة	٥٦,٥٠	٥٦,٥٠	٨٥,٨٢	٥٦,٦٥
١- ET وادى النيل مليار م ^٣ /سنة	١٥,٨٦	١٥,٨٦	١٧,٢١	١٧,٢١
المساحة (مليون فدان)	٢,٧	٢,٧	٢,٧	٢,٧
المستصلح (مليون فدان)	٠,٠	٠,٠	٠,٢٣	٠,٢٣
ET (م ^٣ /فدان)	٥٨٧٤	٥٨٧٤	٥٨٧٤	٥٨٧٤
٢- ET منطقة الدلتا مليار م ^٣ /سنة	٢٢,٠٠	٢٢,٠٠	٢٧,٨٧	٢٥,٧٠
مساحة الأرز (مليون فدان)	١,٥٠	١,٥٠	١,٥٠	٠,٧٠
ET الأرز والقمح (م ^٣ /فدان/سنة)	٦١٥٧	٦١٥٧	٦١٥٧	٦١٥٧
إجمالي ET الأرز	٩,٢٤	٩,٢٤	٩,٢٤	٤,٣١
مساحة المحاصيل الأخرى (مليون فدان)	٣,٧٠	٣,٧٠	٣,٧٠	٤,٥٠
ET (م ^٣ /فدان)	٣٤٥٠	٣٤٥٠	٣٤٥٠	٣٤٥٠
المستصلح (مليون فدان)	٠,٠	٠,٠	١,٧٠	١,٧٠
إجمالي ET للمحاصيل الأخرى	١٢,٧٦	١٢,٧٧	١٨,٦٣	٢١,٣٩
٣- فواقد أخرى مليار م ^٣ /سنة	٥,٤	٥,٤	٥,٤	٥,٤
٤- مياه صرف للبحر مليار م ^٣ /سنة	١٢,٩	٧,٩	٨,٠	٨,٠
٥- مياه عذبة الى البحر مليار م ^٣ /سنة	٠,٣٤	٠,٣٤	٠,٣٤	٠,٣٤
ج- العجز المائي مليار م ^٣ /سنة	٠,٠	٠,٠	٧,٣٢-	٥,١٥-
العجز المائي لكل فدان	٠,٠	٠,٠	١٦,٢٤-%	١٢,٠٠-%

E T = Evapo-transpiration . (البخار نتج للمحصول)

المصدر: جمعت وحسبت من وزارة الموارد المائية والري ، مسودة لاستراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧ ، أكتوبر ١٩٩٧ ، ص ١٧ ، ص ص ٥١-٥٤ ولورد في:

Abdel-Azim, Ragab A., "Agricultural Drainage Water Reuse in Egypt", Ph. D Thesis, Dept.

of Civil Engineering, Faculty of Eng. , Cairo Univ., December 1999, P. 133

الفصل الثاني

إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة

تمهيد:

بدأ أول استخدام لمياه الصرف الصحي المعالجة في أغراض الري في مصر ، في عام ١٩١٥م وذلك في الصحراء الشرقية ، وشمال القاهرة ، بزراعة نحو ٢٥٠٠ فدان لا زالت تروي بمياه الصرف الصحي المعالجة ابتدائياً. ومع ندرة موارد المياه التقليدية تم التخطيط لزيادة المساحة المروية بمياه الصرف الصحي للمعالجة الى نحو ١٥٠ ألف فدان^(١). ولا زال استخدام مياه الصرف الصحي في الأغراض الزراعية موجود في مزرعة الجبل الأصفر منذ عام ١٩٣٠ ثم انتشرت في مساحات محدودة في مناطق التبين ، أبورواش ، وأسيوط. غير أنها تتم على أساس غير سليم^(٢) لا تراعى فيه للمعايير الصحية لإعادة الاستخدام التي تكفل حسن الاستفادة من هذا المورد في إطار بيئي سليم.

ويتناول هذا الفصل الوضع الراهن لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي ، القضايا المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ، مستقبل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في قطاع الزراعة ، الاستخدامات الممكنة لمياه الصرف الصحي في الأغراض غير الزراعية ، والقوانين والتشريعات الصادرة لحماية موارد المياه في مصر.

٣-٧ الوضع الراهن لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي:

يوضح الجدول (٢٣) كميات مياه الصرف الصحي المعالجة على مستوى جمهورية مصر العربية. ويقدر حجم مياه الصرف الصحي على مستوى الجمهورية بنحو ٦٢٤٩ مليون م^٣/اليوم ، أي ما يعادل نحو ٢,٢٨ مليار م^٣/السنة ، وذلك تبعاً لآخر إحصائية متوافرة^(٣) لعام ١٩٩٨. ويوجد نحو ٣٧% من مياه الصرف الصحي تصرف إلى المصارف الزراعية بعد معالجتها ثانوياً ، بينما حوالي ١٣% تصرف على البحيرات الشمالية بعد المعالجة الأولية. كما أن حوالي ٢,٥% يتم صرفها إلى قناة السويس بعد المعالجة الأولية ،

(1) Hendy, S. , "Health Impact and Water Quality Standards in Wastewater Irrigation" , MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No 34, Appendix 2, Nov. 2000 , P. 2

(٢) محمد صابر محمد صابر (دكتور) ، الأبعاد البيئية لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة ، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، المؤتمر السنوي للشعبة المشتركة لبحوث مياه الشرب والصرف الصحي ، الجزء الثاني ، نوفمبر ١٩٩٧ ،

ص ص ٦٤-٦٣ .

(3) Gaballa, M. and Mohsen, M. , "Wastewater Treatment in Egypt", MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report no. 34, Appendix 1, No. 2000, P. 2

جدول (٢٣) : كميات مياه الصرف الصحي المعالجة في مصر لعام ١٩٩٨

المناطق	مليون م ^٣ /يوم
القاهرة الكبرى	٤١٣٠
الاسكندرية	٣١٧
مصر العليا	٩٩
دلتا مصر	٩٥٥
مصر الوسطى	١٧٠
قناة السويس	٤١٠
سيناء	٨١
الوادي الجديد ومطروح	٨٧
الإجمالي	٦٢٤٩
	٢,٢٨ مليار م ^٣ /سنة

Source: Gaballa, M. and Mohsen, M., "Wastewater Treatment in Egypt", MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No. 34, Appendix I, Nov. 2000, P. 2.

وحوالي ٤٧% من اجمالي السعة التصميمية لمحطات المعالجة تصرف مياهها بعد معالجتها ثانويا إلى الأراضي الرملية القريبة منها ، حيث تبلغ القدرة التصميمية لمحطات معالجة الصرف الصحي بمختلف درجات المعالجة على مستوى الجمهورية نحو ٧,٩٩ مليون م^٣/يوم ، وبما يعادل نحو ٢,٩٢ مليار م^٣/السنة سواء للمحطات القائمة أم الجاري تنفيذها^(١).
استناداً إلى البيانات الواردة في جدول (٢٣) يمكن توضيح الممارسات الحالية لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي ، وذلك على النحو التالي^(٢) :

أ- **القاهرة الكبرى:** يبلغ تصرف مياه المجاري نحو ٤١٣٠ مليون م^٣/يوم ، لا تلقي للمعالجة الكاملة بسبب قصور عمليات التنقية ، إما لأنها تنقية جزئية (ترسيب ابتدائي) أو لأن السعة التصميمية لأحواض التنقية أقل من التصريفات الواردة إليها ، مما يؤدي إلى صرف مياه غير مطابقة لمعايير الصرف إلى المصارف الزراعية التي ينتهي بها المطاف إلى فرع رشيد. ولا يجري حالياً استغلال مياه للصرف الصحي في القاهرة الكبرى إلا في ري واستزراع مزرعة الجبل الأصفر في مساحة تبلغ نحو ٢٥٠٠ فدان ، يزرع منها نحو ٦٩% من هذه المساحة بأشجار الموالح ، ونحو ٢٣% أشجار كازورينا ، ٨% تزرع بمحاصيل الذرة والفلو والطماطم وبعض للخضروات. وتروى هذه المساحة بنحو ٥٠ ألف م^٣/فدان/سنة - أي بنحو ٥ أمثال معدل الري بالأراضي القديمة علماً بأن ٤٠ ألف م^٣/يوم هي جملة ما يتم معالجته أولياً بمحطة الجبل الأصفر ، بينما يتم معالجة الباقي ويقدر بنحو ٣٠٠ ألف م^٣/يوم معالجة جزئية (أحواض ترسيب فقط).

وجدير بالذكر أن ٧٠٠ مليون م^٣/سنة من الصرف الصحي لمدينة القاهرة الكبرى من محطتي زنين وأبو رواش يتم صرفها بدون معالجة لمصرف للرماوي الذي يصب مياهه بجانب نحو ٣٠٠ مليون م^٣/سنة مياه صرف زراعي إلى فرع رشيد عند الكيلو ٩ خلف قناطر الدلتا، كما أن مصرف سيال يصرف نحو ٤٧,٥ مليون م^٣/سنة من مياه الصرف الصحي إلى فرع رشيد عند الكيلو ٧٠,٤ خلف قناطر الدلتا ، ومصرف تلا حيث يصب نحو ٢٢,٤ مليون م^٣/سنة من مياه الصرف في فرع رشيد عند الكيلو ١١٩ خلف قناطر الدلتا ، وكل هذه المياه بالإضافة إلى

(١) محمد نصر الدين علام (مكتور) ، وآخرون ، المياه والأراضي الزراعية في مصر ، مرجع سابق ، ص ١٩٨.

(٢) محمد نصر الدين علام (مكتور) ، وآخرون ، المياه والأراضي الزراعية في مصر ، المرجع السابق ، ص ص ٢٠٠-٢٠١.

تصرفات الصرف الزراعي من المصارف الأخرى وكذلك تصرفات مياه النيل تسير خلال فرع رشيد لأغراض الري والشرب والصناعة على طول مجرى الفرع والترع والرياحات الآخذة من مياهه.

ب- الاسكندرية: يبلغ التصرف الحالي نحو ٥٠٠ ألف م^٣/يوم كان يجري صرف معظمها في شواطئ المدينة ، وقد أمكن معالجة نحو ٣١٧ ألف م^٣/يوم معالجة ابتدائية عن طريق محطات معالجة مياه الصرف الصحي لغرب وشرق مدينة الاسكندرية والتي يتم صرفها إلى مصرف القلعة ومنه إلى بحيرة مريوط. ويستفاد من المخلفات الجافة للصرف الصحي بعد المعالجة كسماد زراعي^(١) .

ج- باقي المدن: توهى المدن المخدومة بشبكات الصرف الصحي على مستوى الجمهورية ، يبلغ جملة ما يتم تجميعه من مياه الصرف الصحي نحو ١,٧٦٢ مليون م^٣/يوم ينتهي بعضها إلى عمليات تنقية إما جزئية أو بواسطة علاج بيولوجي بمرشحات الزلط أو الحمأة النشطة في أحواض محدودة السعة للتصميمية مما يؤدي إلى صرف هذه النوعية من المياه إلى المصارف المختلفة مع الاستفادة من المخلفات الجافة كسماد زراعي ومما لا شك فيه أن هذا الإجراء يزيد من حدة التلوث^(٢) .

وقد قامت وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، بالتعاون مع وزارة الموارد المائية والري بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي بأسلوب أمثل ، وبعد معالجتها من أجل زراعة الغابات وإنتاج أشجار الغابات وتقليل مساحات التصحر، وعدم استخدامها في ري أي محاصيل أخرى كالخضروات أو محاصيل الحقل والفاكهة.

ويشير الجدول (٢٤) إلى المشروعات الإرشادية لزراعة الغابات بمياه الصرف الصحي المعالجة على مستوى الجمهورية وذلك خلال الفترة ١٩٩٥-٢٠٠٠. وقد تم تقييم تلك المشروعات تقييما اقتصاديا من حيث تكلفتها والعائد منها وذلك لتشجيع القطاع الخاص في الاستثمار في هذا المجال. ويوضح الجدول (٢٥) صافي العائد لفدان منزرع بأشجار الغابات المنتجة للأخشاب في المدى القصير والمدى الطويل باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في زراعتها ، كما قد ثبت عدم تأثيرها على خزانات المياه الجوفية في مناطق الغابات المروية بهذه النوعية من المياه بسبب تواجد المياه الجوفية على أعماق ٥٠-٢٠٠ متر

(1) Hendy, S. , "Health Impact and Water Quality Standards in Wastewater Irrigation", op. cit. p. 13
(2) Gaballa, M and Mohsen, M. , "Wastewater Treatment in Egypt", op. cit. P P. 1-2

جدول (٢٤) المشروعات الارشادية لزراعة الغابات المروية بمياه الصرف الصحي
في مصر خلال الفترة ١٩٩٥ - ٢٠٠٠

الموقع	المساحة ^(١) (فدان)	الاشجار المنزرعة لانتاج الخشب	طريقة الري المستخدمة
١- الاسماعيلية	٥٠٠	Caprrisus, Pinus	ري بالتنقيط
٢- السادات	٥٠٠	Caprrisus, Pinus, Mulberry	ري بالتنقيط
٣- الأقصر (قرب المطار)	١٠٠٠ ^(٢)	African Mahogany	ري بالغمر (معدل) وفي مناطق أخرى ري بالتنقيط
٤- قنا	٥٠٠	Eucalyptus, Mahogany	ري بالغمر (معدل)
٥- إدفو	٥٠٠	African Mahogany	ري بالغمر (معدل)
٦- الوادي الجديد (الخارجة)	٨٠٠	Eucalyptus, African Mahogany, Termialia	ري بالغمر (معدل)
٧- الوادي الجديد (باريس)	٥٠	African Mahogany	ري بالغمر (معدل)
٨- جنوب سيناء	٢٠٠	African Eucalyptus	ري بالتنقيط
٩- أبوروش	٥٠	Experiment of Neem trees (controlling for insects).	ري بالغمر (معدل)

(١) التربة رملية صحراوية (٢) تشمل مشتل لزراعة شتلات شجار الماهوجني

Source: Riad, M., "Wastewater Irrigation for Forest Plantation", MWRI, EPIQ, Water Policy

Reform Project (WPRP), Report No. 34, Appendix 3, Nov. 2000, P. 4

جدول (٢٥) : صافي العائد لفدان منزرع بأشجار للغابات المنتجة للأخشاب في المدى القصير
والمدى الطويل باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

(القيمة لأقرب ألف جنيه)

البند	التكلفة في ١٢ علم	الإيراد في ١٢ علم	صافي العائد في ١٢ علم
(١) المدى الطويل في حالة زراعة أشجار إنتاج الخشب من نوع Cuprrisus	٢٩	١٦٠	١٣١
(٢) المدى القصير والطويل في حالة زراعة أشجار إنتاج الخشب من نوعين Cuprrisus, Ponsiana	٥٦	٢٠٨	١٥٢
(٣) المدى القصير والطويل في حالة زراعة أشجار إنتاج الخشب من نوعين Cuprrisus, Perishouria	٥٤	٢٤٠	١٨٦

Source: Riad, M., "Wastewater Irrigation for Forest Plantation", MWRI, EPIQ, Water Policy

Reform Project (WPRP), Report No. 34, Appendix 3, Nov. 2000 , P.6 .

أو تزيد ، وحتى وإن ترسبت هذه المياه فإن سمك الطبقة الرملية يؤدي إلى رفع مستوى الماء الأرضي في المناطق الصحراوية⁽¹⁾ .

وتجدر الإشارة إلى أنه من غير المناسب زراعة الغابات لإنتاج أشجار الخشب في منطقة الدلتا ، ويرجع ذلك إلى ارتفاع ثمن الأراضي في الدلتا بالإضافة إلى أن أراضي الدلتا الخصبة تكون جدواها الاقتصادية أعلى ما يمكن إذا ما استثمرت في زراعة الخضروات ومحاصيل الحبوب وبساتين الفاكهة ، كما أن عمق مستوى الماء الأرضي في بعض مناطق الدلتا أقل من ١,٥ متر مما يكون في ذلك خطورة كبيرة بخطر مياه الصرف الصحي مع مصادر المياه الجوفية القيمة. إلا أنه من الممكن استخدام مياه الصرف الصحي للمعالجة في ري أشجار الطرق أو الأحزمة الخضراء في المدن. وترى بعض الدراسات⁽²⁾ ضرورة خلط مياه الصرف الصحي المعالجة بمياه للصرف للزراعي أو المياه العذبة من أجل إعادة استخدامها بطريقة آمنة في زراعة المحاصيل الغذائية للإنسان أو الحيوان طالما غير مختلطة بمخلفات الصرف الصناعي . إلا أن وزارة الزراعة تعارض ذلك لا سيما في ري المحاصيل الغذائية أو ري القطن المصري المعروف بجودته العالية عالميا ، خاصة وأن بذوره تستخدم في صناعة زيت الطعام ، مع احتمال أن تؤثر مياه الصرف الصحي للمعاد استخدامها على ألياف القطن مما قد تسبب الملابس القطنية المصنعة نوع من حساسية الجلد فتؤثر على تسويقه عالميا .

٣-٨ القضايا المتعلقة بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة:

تعتبر إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة ذات جدوى اقتصادية وبيئية إذا أحسن استخدامها ، لا سيما وأن هذه النوعية من المياه تعتبر مصدرا لتحسين صفات وخصوبة التربة لما تحتويه من مواد عضوية ونترات ، بالإضافة إلى إمكانية منع أو تقليل تسربها للمياه الجوفية وأيضا استخدامها بعيدا عن مصادر المياه العذبة وذلك للمحافظة على البيئة من أي آثار جانبية لها. وتعتبر مياه الصرف الصحي موردا مثل أي مورد آخر يمكن الانتفاع منه ، لكن غالبا ما يحد من استخدامها كثير من العوامل والتي من أهم⁽³⁾ : نقص

(1) Riad, M., "Wastewater Irrigation for Forest Plantation", MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No. 34, Appendix 3 , Nov. 2000, P P. 2-7.

(2) Riad, M., "Wastewater Irrigation for Forest Plantation", op. cit. p p 7-8

(3) UNDP – World Bank, "Reuse of Wastewater in Agriculture: A Guide for Planners", Water and Sanitation Program, Report No.6, Washington, Dc, 1994, P P.1-5

المعلومات عن خصائصها ومنافعها ، الخوف من المخاطر الصحية المحتملة نتيجة استخدامها سواء على الإنسان أو البيئة المحيطة ، عدم تملك الأساليب التكنولوجية الحديثة والمتطورة لمعالجة هذه المياه قبل استخدامها بسبب نقص الاستثمارات اللازمة في هذا الخصوص ، وأيضا نقص الخبرة في التعامل مع تلك النوعية من المياه بالإضافة إلى النزعة الثقافية من عادات وتقاليد والتي تؤثر على درجة قبول استخدام هذه المياه من عدمه ، وأخيراً النقص في طرق التحليل الاقتصادي الشامل والمتكامل لمشاريع إعادة الاستخدام لتلك النوعية من المياه.

٣-٨-١ الاعتبارات البيئية ومعايير نوعية مياه الصرف الصحي المعاد استخدامها

في الزراعة:

ينظر دائما إلى نوعية المياه من خلال ثلاث محاور أساسية ، وذلك من حيث خصائصها الفيزيائية ، الكيميائية ، والبيولوجية. وذلك من أجل الحصول على نوعية مناسبة من المياه يكون لها تأثير إيجابي على البيئة أو على الأقل غير ضار. فمعايير نوعية المياه يعكس المعلومات العلمية المتاحة عن أقصى مستويات التركيز المقبولة كيميائيا في المياه والتي يتوافر لديها حد الأمان المطلوب لاستخدامها . إلا أن إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة يجب أن يحظى بمزيد من الاهتمام فيما يتعلق بالتوازن النيتروجيني ، والتلوث الميكروبي.

فاستخدام مياه الصرف الصحي دون خلطها بمياه عذبة يسبب نموا زائدا عن الحد للنبات وقد يؤدي أيضا إلى حالة من الذبول للنبات بسبب المحتوى النيتروجيني الزائد والمفرط (أكثر من ٤٥ ملليجرام نترات في اللتر) والذي يؤدي بدوره إلى تلوث للمياه الجوفية والعديد من المشاكل الصحية. أما التلوث الميكروبي فهو من الخصائص البيولوجية لمياه الصرف الصحي غير المعالجة لما تحتويه من مسببات للأمراض كالبكتيريا ، الفيروسات ، الديدان ، والطفيليات. وهذه كلها تسبب الكثير من الأمراض المعدية للإنسان ، وتلوثا للمحاصيل والتربة الزراعية المروية بهذه المياه^(١) . لذلك يلزم معالجة مياه الصرف الصحي لتجنب الأضرار الصحية العامة المحتملة بسبب استخدام تلك النوعية من المياه في الري. أما تركيز الأملاح القابلة للذوبان فمخفض في مياه الصرف الصحي مقارنة بمياه الصرف الزراعي.

(1) United States Environmental Protection Agency (EPA), "Water Quality Criteria and Standards Plan-Priorities for The Future", Office of Water , June, 1998, P P. 5-7.

وبصفة عامة تحتوي مياه الصرف الصحي على ما لا يقل عن ١٠% من الحمأة ٩٠% من المياه. وبناءً على الدراسات والتحليلات التي تمت فإن مياه الصرف الصحي سواء المعالجة أو غير المعالجة تقع في الحدود المسموح بها من حيث الملوحة أو العناصر الثقيلة بالنسبة لمعظم المحاصيل. ومن ثم تتعرض مياه الصرف الصحي في محطات المعالجة إلى مراحل تكنولوجية تستهدف فقط التخلص من الملوثات المسببة للأمراض حتى يمكن التصرف فيها بطريقة آمنة لا تضر بالإنسان والبيئة. وتتم المعالجة في ثلاثة مستويات هي^(١): معالجة أولية ، ومعالجة ثانوية ، ومعالجة ثلاثية. وفي المعالجة الأولية Primary Treatment يتوقع إزالة ٦٠% من إجمالي المواد الصلبة ، ونحو ٢٥-٥٠% من BOD ، وانخفاض المعادن الثقيلة بنحو ٥٠% بينما يقل النترجين والفوسفور بنسبة ٥-١٠% ، أما في المعالجة الثانوية Secondary Treatment فتزيل نحو ٨٠-٩٥% من المواد الصلبة العالقة ، BOD. وفي المعالجة الثلاثية Triple Treatment تتم عملية الترويق والتتقية وإزالة عنصر الكلوريد السام حيث تكون مياه الصرف الصحي صالحة تماماً لكافة الاستخدامات.

ويوضح جدول (٢٦) المستويات المختلفة لمعالجة مياه الصرف الصحي ومدى الاستفادة منها ، بينما يوضح جدول (٢٧) المؤشرات الميكروبيولوجية الموصى بها من منظمة الصحة العالمية WHO عند إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة. ويقصد بذلك نوعية المياه من الناحية الميكروبيولوجية ومدى تأثيرها المباشر على الإنسان وقد حددت وكالة حماية البيئة EPA في عام ١٩٧٣ مؤشراً في ذلك يشتمل على أن أقصى مستوى مقبول للري بمياه سطحية هو عند ١٠٠٠ خلية بكتيريا قولون Faecal Coliform لكل ١٠٠ ملل عينة ماء. وقد اعتبر عدد خلايا بكتيريا القولون FC بمثابة مؤشر جيد للحكم على مدى كفاءة معالجة مياه الصرف الصحي. بينما تبنت وزارة الصحة بالولايات المتحدة الأمريكية معياراً بكتيريا آخر لمياه الصرف الصحي المعاد استخدامها في الري وذلك بأقل من ٢,٢ من إجمالي بكتيريا القولون لكل ١٠٠ ملل والذي يقترب إلى المعيار المسموح به في مياه الشرب. وكثير من الدول المتقدمة تأخذ بذلك المعيار تبعاً للمستوى التكنولوجي المتاح لديها ، إلا أن مجموعة خبراء منظمة الصحة العالمية WHO أوصوا بالزيادة المؤشر الميكروبي لمياه الري لكافة المحاصيل عن ١٠٠ خلية من إجمالي بكتيريا القولون لكل ١٠٠ ملل.

(١) Goldammer, T. J. and Wilson, P. N., "The Use of Effluent in PIMA County Agriculture", College of Agriculture, The University of Arizona, Tucson, Arizona, November, 1985, P P. 11-14

جدول (٢٦) المستويات المختلفة لتكنولوجيا معالجة مياه الصرف الصحي
ومدى الاستفادة منها في مجال الزراعة والآثار البيئية المحتملة

درجة المعالجة	معالجة أولية	معالجة ثانوية	معالجة ثلاثية
طريقة المعالجة	معالجة ميكانيكية ^(١)	معالجة بيولوجية ^(٢)	معالجة بيولوجية كيميائية متقدمة ^(٣)
الزراعات الممكنة	أشجار الخشب - القطن - الكتان ^(٤) . الحدائق العامة والملاعب الرياضية	كل أنواع المحاصيل	كل الاستخدامات
طريقة الري	الغمر (ري سطحي)	ري حديث (رش)	ري حديث (محوري وتنقيط)
تكاليف المعالجة	منخفضة	مرتفعة	مرتفعة
كفاءة استخدام المياه	منخفضة	متوسطة	عالية
المخاطر الصحية والآثار البيئية	مخاطر صحية مرتفعة لعمال الحقول والمقيمين حول تلك المزارع لتواجد الملوثات العضوية وغير العضوية	مخاطر صحية محتملة لعمال الحقول بسبب زيادة تركيز العناصر الثقيلة وبعض البكتيريا والفيروسات	تخفيض المخاطر الصحية إلى الدرجة الموصى بها من WHO بمفهوم zero-risk حيث لا مخاطر على الإنسان أو البيئة ^(٥) .

(١) طريقة لترسيب العادية والعمليات الكيميائية المساعدة.

(٢) باستخدام برك الأكسدة ، والفترة البيولوجية.

(٣) استخدام برك الأكسدة والفترة البيولوجية والمستطبات للتطهير وإزالة الجراثيم والحقن بالأكسجين النقي.

(٤) منعت زراعة وإستصلاح الأراضي في مصر من استخدام مياه الصرف الصحي في زراعة القطن والمواد الغذائية.

(٥) كلما حدث تقدم تكنولوجي متطور في معالجة مياه الصرف الصحي أمكن التوصل إلى مفهوم zero-risk.

Source: UNDP – World Bank, "Reuse of Waste Water in Agriculture; A Guide for Planners,

"Water and Sanitation Program, Report No.6, Washington, DC, 1994, P. 19

جدول (٢٧) : المؤشرات الميكروبيولوجية الموصى بها من منظمة الصحة العالمية WHO

عام ١٩٨٩ لإستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة^(١).

الدرجة Category	المحاصيل المروية بمياه الصرف الصحي	المجموعة المعرضة للتلوث	التيتمكنا المعوية: ^(٢) المتوسط الصافي لعدد البويضات/لتر ^(٣)	بكتريا القولون: المتوسط الهنسي لعدد الخلايا لكل ١٠٠ ملي ^(٣)	معالجة مياه الصرف الصحي المتوقعة لتحقيق نوعية ميكروبيولوجية مناسبة لإستخدامها
A	المحاصيل التي تؤكل دون طهي ، المنتزهات العامة ، حشيشة الملاعب	العمالة الزراعية المستهلكون ، الجمهور	أقل من أو = ١	أقل من أو = ١٠٠٠ ^(٤)	معالجة ثانوية في مجموعة من برك التوازن والأكسدة
B	محاصيل الحبوب ، محاصيل صناعية ، اعلاف ، أشجار ، أعشاب ^(٥)	العمالة الزراعية وعمال النقل والتسويق	أقل من أو = ١	لا يوجد معيار محدد يوصى به	معالجة ثلاثية في مجموعة برك توازن وأكسدة مع فترة ضغط للمياه في البرك مدة ١٠-١٢ يوم القضاء على الطفيليات وبكتريا القولون.
C	ري محوري للمحاصيل في الفئة B دون إستخدام أي عمالة زراعية .	لا يوجد	غير ملائمة وغير قابلة للتطبيق.	غير ملائمة وغير قابلة للتطبيق .	معالجة أولية بالترسيب (غير ملائمة وغير قابلة للتطبيق).

^(١) يمكن تعديل هذه المؤشرات وفقا للإعتبارات البيئية والصحية والثقافية والاجتماعية لكل دولة.

^(٢) إسكارس ، إنكاستوما ، دورة شريطية.

^(٣) أثناء فترة الري.

^(٤) في المنتزهات والحدائق العامة يفضل أن يكون المؤشر أقل من أو = ٢٠٠ خلية/١٠٠ مل.

^(٥) يجب إيقاف الري قبل أسبوعين من قطف الثمار في حالة أشجار الفاكهة ، ولا تجمع الثمار الساقطة في

الأرض ، كما يجب عدم استخدام الري بالرش.

Source: FAO, "Quality Control of Wastewater for Irrigation Crop Production", (Water

Reports-10) – Rome, 1997, P. 13 .

وعامة فإن المؤشرات للميكروبيولوجية الموصى بها من قبل WHO تركز على تقليل بيض الطفيليات في مياه الصرف الصحي بل والقضاء عليه لحماية صحة العمالة الزراعية⁽¹⁾. ويشكل عام فإن مؤشر MPN وهو "العدد الأكثر احتمالا لبكتريا القولون لكل ١٠٠ مل من مياه الصرف الصحي"، هو الفاصل في اعتماد نوعية تلك المياه لاستخدامها في الري، وقد أوصت منظمة الصحة العالمية WHO باستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة عند أقل من ١٠٠٠ لكل ١٠٠ مل، بينما تعتبر حالة التلوث الشديدة لهذه النوعية من المياه عندما يكون عدد بكتريا القولون FC أقل من ١٠٠/١٠٠٠٠ مل^(٢).

٣-٨-٢ الاعتبارات الاقتصادية لإمكانية استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة:

تتميز مياه الصرف الصحي بصفتين هامتين من حيث كونها مصدراً للمياه وإيضاً مصدراً للسماد اللازم لنشاط الإنتاج الزراعي. ويتوقع أن يكون قيمة الناتج الحدي من أثر المعالجة الثانوية لهذه المياه أكبر من قيمة الناتج الحدي في حالة استخدام المياه الجوفية وحتى للمياه السطحية بسبب انخفاض تكاليف السماد عند استخدام هذه المياه في الزراعة^(٣). وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن القيمة السمادية المتواجدة في مياه الصرف الصحي ذات أهمية اقتصادية من حيث نمو النبات وزيادة الإنتاج وتقليل تكاليف الزراعة، ومع ذلك أشارت تلك الدراسات إلى أن ارتفاع العائد الاقتصادي من استخدام هذه المياه مرجعه إلى استخدام مياه تسخير للمياه العذبة السطحية في بعض البلدان تجعل تكاليفها مرتفعة مقارنة بتكلفة مياه الصرف الصحي وما تحويه من توافر العناصر السمادية بها كبديل عن استخدام الأسمدة الكيماوية التجارية. وفي المناطق الصحراوية حيث تعتبر المياه الجوفية هي المصدر الوحيد للمياه بجانب الأمطار أحيانا، فإن مياه الصرف الصحي المعالجة ستلعب دورا هاما في هذه الحالة مع انخفاض تكلفة المتر المكعب منها بعد معالجتها، لاسيما وإن صانع القرار يبحث عن معظمه للربح وتدنية التكاليف.

والقيمة الاقتصادية للمياه المعالجة في هذه الحالة سوف تعتمد على^(٤): مدى توافر المياه العذبة وتكلفة المتر المكعب منها، وأيضا على مميزات وخصائص المياه المعالجة.

(1) FAO, "Quality Control of Wastewater for Irrigation Crop Production". (Water Reports – 10) – Rome, 1997, P P. 1-12

(2) UNDP – World Bank, "Reuse of Wastewater in Agriculture", Op. Cit. P. 36

(3) Mahdy, El. S. H., "The Economics of Water Resources in The Egyptian Agriculture" Op Cit P. 196

(4) Mahdy, El. S. H., "The Economics of Water Resources in The Egyptian Agriculture" Op Cit P. 196

وفي أحد الدراسات التجريبية أظهرت أن التكلفة للحذبة لمياه الصرف الصحي للمعالجة لمستوى مناسباً للرّي هي ٠,٢٣ دولار لكل ١٠٠٠ جالون^(١). ومن منظور ماتي اقتصادي ، تعتبر مياه الصرف الصحي للمعالجة من البدائل النادرة ، أي أن منحنى الإنتاج المتمثل يكون في صورة خطية على امتداد سقف الإنتاج ، بالإضافة إلى قيمة مغذيات مياه الصرف الصحي ، فإذا ما تم خلط هذه المياه بمياه عذبة لتحسين النوعية بجانب المعالجة لتوفير المعيار البيئي الآمن والمقبول من حيث أثر تلك المياه على حالة التربة ، وتلوث المياه الجوفية ، فإن تكلفة العمليات الزراعية ستقل حتماً لا سيما بالنسبة لانخفاض استخدام الأسمدة التجارية ، وتوفير العملة التي تستخدم في عملية التسميد إلا أنه يجب أخذ تكاليف نقل هذه المياه للحقول الزراعية في الاعتبار^(٢)

ومما لا شك فيه أن استخدام مياه الصرف الصحي في ري الأراضي الزراعية سيؤثر حتماً على قيمة هذه الأراضي ويرجع ذلك إلى مدى الوعي الثقافي والاجتماعي لدى الأفراد والمجتمع ودرجة قبولهم لاستخدام هذه المياه ومدى توافر الأساليب التكنولوجية المتطورة لاستخدامها وأيضاً الأثر الذي ينعكس على تلك الأراضي من جراء استخدام مياه الصرف الصحي بها سواء كان الأثر سلباً أو إيجابياً. وفي الدول الإسلامية خاصة فإن العوامل الاجتماعية والثقافية تكون محددة لاستخدام مياه الصرف الصحي رغم ندرة الموارد المائية بها خوفاً من مخاطر التلوث^(٣). والجدول (٢٨) يبين نتائج لختبارات تجريبية لإنتاجية بعض المحاصيل في تايلاند والهند باستخدام مياه الصرف الصحي للمعالجة مقارنة بالمياه العذبة ، حيث أشارت النتائج إلى مدى الأهمية الاقتصادية لمكونات مياه الصرف الصحي للمعالجة على إنتاجية المحاصيل المنزرعة بها مع مراعاة نسب التركيز المسموح بها من العناصر الغذائية بتلك المياه حتى لا يتعرض النبات للسمية مما يؤثر ذلك على صحة الإنسان والحيوان^(٤). ورغم أن درجة قبول المزارعين لاستخدام مياه الصرف الصحي للمعالجة كبديل للمياه العذبة سيعتمد أساساً على تكلفة الوحدة من المياه المعالجة ، وندرة المياه العذبة والنظر إليها كمصدر بديل للماء ، إلا أنه من الضروري زيادة الاستثمارات المطلوبة لدعم أنشطة معالجة هذه النوعية من المياه وذلك بإقامة وحدات المعالجة اللازمة والكافية ، ودعم تكاليف نقل هذه المياه إلى الوحدات المزرعية

(1) Goldammer, T J and Wilson, P N , "The Use of Effluent in PIMA County Agriculture", Op. Cit P. 23

(2) Mahdy, El S. H , "The Economics of Water Resources in The Egyptian Agriculture" Op Cit P. 197

(3) UNDP – World Bank, "Reuse Of Wastewater in Agriculture", Op. Cit. PP 14-16

(4) UNDP – World Bank, "Reuse of Wastewater in Agriculture", Op. Cit. P. 17

جدول (٢٨) : نتائج الاختبارات التجريبية لانتاجية بعض المحاصيل في تايلاند والهند

باستخدام مياه الصرف الصحي مقارنة بالمياه العذبة

متوسط العائد من المحصول طن/هكتار/سنة					نوعية مياه الري
قمح *	بقوليات	أرز	بطاطس	قطن	
(٨) *	(٥)	(٧)	(٤)	(٣)	
٣,٣٤	٠,٩٠	٢,٩٧	٢٣,١١	٢,٥٦	مياه صرف صحي خام
٣,٤٥	٠,٨٧	٢,٩٤	٢٠,٧٨	٢,٣٠	مياه صرف صحي (معالجة أولية)
٣,٤٥	٠,٧٨	٢,٩٨	٢٢,٣١	٢,٤١	مياه صرف صحي (معالجة ثانوية)
٢,٧٠	٠,٧٢	٢,٠٣	١٧,١٦	١,٧٠	مياه عذبة + سماد تجاري

* العند بين الأقواس يشير إلى سنوات الحصاد التي حُصبت فيها متوسط العائد

Source: UNDP – World Bank, “Reuse of Wastewater in Agriculture: A Guide for Planners”,

Water Washington, Dc. , 1994, P. 18 .

المستخدمة لها ، هذا بالإضافة الى تبادل المنفعة بين التخلص من مياه الصرف الصحي بمناطق الحضر ، والاستفادة منها في المناطق الزراعية للمجاورة او استغلالها في تقليل مناطق التصحر على مستوى الجمهورية⁽¹⁾ .

ومن خلال المسح الميداني الأولي واستطلاع الرأي بعينة للدراسة بمركز الحسينية محافظة الشرقية⁽²⁾ وجد أن حالات استخدام مياه للصرف الصحي مرجعه قلة للمياه العذبة الواصلة الى مواقع الحقول خاصة في نهائيات الترع مما يضطر معه للمزارع إلى تعويض النقص في المياه العذبة باستخدام مياه صرف زراعي عادة ما تكون مخلوطة بمياه صرف صحي غير معالجة ، أي أن الاستخدام لمثل هذه النوعية من المياه لا يبرره في هذه الحالة درجة القبول والوعي الثقافي والاجتماعي ، أو الجدوى الاقتصادية للري بمياه صرف صحي بالنظر إلى المنافع والتكاليف منها ، والتكلفة الحدية لإضافة مياه صرف صحي وإن كانت معالجة كمبرر لزيادة إنتاجية الفدان للمروي بها .

٣ - ٩ مستقبل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في قطاع الزراعة :

تتظر وزارتي الزراعة والموارد المائية والرى لمياه للصرف الصحي من أكثر من منظور ، من حيث أنها مخلفات يجب التخلص منها بطريقة آمنة واقتصادية ، وأنها ذات منفعة اقتصادية وزراعية لما تحتويه من عناصر كبرى تفيد في زيادة غلة المحصول ، بالإضافة الى العناصر الصغرى والموارد العضوية التي تعطي منافع إضافية . فقد ثبت بالتجارب العملية أن مياه الصرف الصحي تحتوي على⁽³⁾ : عنصر النتروجين بتركيز ٥٠ مللجرام/لتر ، الفسفور بتركيز ١٠ مللجرام / لتر ، بوتاسيوم بتركيز ٣٠ مللجرام / لتر . ويفرض أن معدل الاستخدام لهذه المياه ٣٥٠٠٠ م^٣/هكتار / سنة فإن مساهمة هذه المياه من السماد تكون ٢٥٠ كجم نيتروجين ، ٥٠ كجم فوسفات ، ١٥٠ كجم بوتاسيوم لكل هكتار سنوياً. ورغم المخاطر الصحية والبيئية المرتبطة باستخدام مياه الصرف الصحي لما تحتويه هذه المياه من بكتيريا وفيروسات وطفيليات وديدان مسببة لكثير من الأمراض ، فإن استخدام تلك المياه يعتمد على درجة معالجتها من أجل تقليل الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض

(1) Mahdy, El. S. H. , "The Economics of Water Resources in the Egyptian Agriculture" Op. Cit P. 199

(2) استمارة لسقيان الدراسة .
(3) F.A.O , " Wastewater Treatment and Use in Agriculture " . Irrigation and Drainage paper (47) . Rome , Italy , 1992 , P.2

الى الحد المسموح به عالمياً — جدول (٢٧) — لأنه من الصعب للقضاء على تلك الكائنات الدقيقة بشكل قاطع .

وتقوم الدولة في الوقت الحالي بزيادة عدد محطات المعالجة لمياه الصرف الصحي في مناطق كثيرة ومتفرقة من خلال خطة طموحة تعتمد أساساً على التحكم في تلوث المياه العذبة، ومعالجة مياه الصرف الصحي تبعاً لخمس مراحل^(١) لمشروعات للصرف الصحي كما في جدول (٢٩) ، حيث تشير المرحلة الأولى الى إنشاء محطات معالجة محطات مياه الصرف المجاري التي تصب مخلفاتها مباشرة في نهر النيل وفروعه . وتعتبر هذه أولى الأولويات الأساسية باعتبار نهر النيل المصدر الأساسي لمياه الشرب وينعكس ذلك على الصحة العامة . وتشتمل المرحلة الثانية على إنشاء محطات معالجة مياه المجاري التي تصب مخلفاتها في البحيرات والتي تؤثر على النمو السمكي . وتشتمل المرحلة الثالثة على إنشاء محطات معالجة مياه المجاري التي تصب مخلفاتها في المصارف التي تقوم بدورها بصب هذه المخلفات في البحر المتوسط والتي تؤثر على الساحل الشمالي لمصر لما له من أهمية سياحية وزراعية . وتشتمل المرحلة الرابعة على إنشاء محطات معالجة مياه المجاري والتي تصب مخلفاتها في المصارف المؤدية الى بحيرات قارون ، والرياح وذلك للقضاء على التلوث الناتج من مصارف ابشواي والوادي ويطس . وتشتمل المرحلة الخامسة على الانتهاء من خطة ١٩٩٧ — ٢٠٠٢ لمختلف المشروعات المتبقية .

وفي الخطة القومية للتوسع الأفقي الحالية^(٢) والتي من المقرر أن تستكمل حتى عام ٢٠١٧ م والتي تهدف الى استصلاح نحو ٣,٤ مليون فدان ، تم تخصيص مساحة ٢٨٠ ألف فدان تروى بمياه الصرف الصحي في ستة مناطق هي زنين ، أبو رواش غرب الطريق الصحراوي مصر — إسكندرية في مساحة ١٧٠ ألف فدان ويتصرف ١,٠٥٠ مليون م^٣/يوم . الاسكندرية في مساحة تقدر بنحو ٧٠ ألف فدان قرب ترعة الحمام ، وترعة للنصر بتصرف ٠,٩ مليون م^٣/يوم ، أما منطقة الصف ، غمازة ، ١٥ مايو فتقدر للمساحة التي يتم ريها بمياه الصرف الصحي المعالجة بنحو ٤٠ ألف فدان بتصرف ٠,٥ مليون م^٣/يوم . وفي مناطق

(١) Gaballa , M.and Mohsen M., " Wastewater Treatment in Egypt " , MWRI ,EPIQ,op . cit . p.7

(٢) وزارة الموارد المائية والري ، تطاع للتوسع الأفقي والمشروعات ، بيانات منشورة في جريدة الاخبار ، المجلد ١٥١٦٩ .

السنة ٤٩ ، في ١٠/١٢/٢٠٠٠

جدول (٢٩) : طاقة وحجم استثمارات مشروعات محطات معالجة مياه الصرف الصحي - خطة ١٩٩٧-٢٠٠٢

(الأرقام بالليون جنيه)

المشروعات	طاقة ١٠٠٠ م ^٣ /يوم	إجمالي تكاليف المشروع	الاستثمارات القائمة حتى ٢٠٠٠/١/١	بقي الاستثمارات المطلوبة
مصادر تلوث نهر النيل (فرع رشيد)	٦٠	٢٦٢	٢٠٨	٦٤
مصادر تلوث نهر النيل (فرع رشيد)	١٨٠	٥٩٩	٣٤٩	٢٥٠
مصادر تلوث نهر النيل (مصر العليا)	١٨٢	٤١٩	٢٨٥	١٩٤
مصادر تلوث ترعة المحمودية وموت بزد	٥٢	١٩١	١٤٨	٤٩
مصادر تلوث ترعة السلام: مصرف السويحري حافوس	٤٢٠	١,٣٦٥	٨٤٢	٤١٣
مصادر تلوث نهر النيل (فرع دمياط)	٦٠	١٦٠	٩٨	٦٢
إجمالي المرحلة الأولى	٩٥٤	٣,٠٢٢	١,٩٢٠	١,١٠٢
مصادر تلوث بحيرة المنزلة (مصرف كايوب)	٢٩٧	٥٦٥	٤٦٢	١٠٣
مصادر تلوث بحيرة المنزلة (مصرف باليس)	٧٢	٣٣٣	٢٤٠	٩٣
مصادر تلوث بحيرة المنزلة (مصرف بحر الفائر)	١٨٠	٣٤٩	٦٠٢	١٤٧
مصادر تلوث بحيرة البرلس (مصرف الغربية الغربية)	١٣٢	٣٠٦	٢١٢	٨٩
مصادر تلوث بحيرة البرلس (مصرف بحر نشارت)	١٦٢	٣٨٦	٣٢٩	٥٧
مصادر تلوث بحيرة البرلس (مصرف بورس رقم ١١)	١١٠	١٦١	١٢٠	٤٧
مصادر تلوث بحيرة البرلس (مصرف كفر)	٦٠	١٤٢	١١٣	٢٩
مصادر تلوث بحيرة القمصان	٢٠	٨٧	٥٦	٣١
إجمالي المرحلة الثانية	١,٠٣٢	٢,٧٣٥	٢,١٤٠	٥٩٥
مصادر تلوث البحر المتوسط (مصرف افكو)	٢٠٦	٤٤١	٣٥٤	٨٧
مصادر تلوث البحر المتوسط (مصرف شوشيرا)	٦٠	٣٠١	٢٧٤	٢٧
مصادر تلوث البحر المتوسط (المصرف الشغل ١ - ٢)	٨٦	٢٩٠	١٩٦	٩٤
إجمالي المرحلة الثالثة	٢٥٢	١,٠٣٢	٧٧٢	٢٥٩
مصادر تلوث بحيرة قارون (مصرف فوشوي)	٣٠	٩١	٥٢	٣٤
مصادر تلوث بحيرة قارون (مصرف الوادي)	٢٠	٧٠	٥٥	١٥
مصادر تلوث بحيرة قارون (مصرف البطن)	٥٢	٢٠٨	١٥٧	٥١
إجمالي المرحلة الرابعة	١٠٢	٣٦٥	٢٦٩	١٠٠
مشروعات في منطقة القناة	٨٢٦	٢,٩٠٢	٢,١٩٠	٧١٢
مشروعات في مصر العليا	١,٤٢٨	٣,٦١٠	١,٨٣٢	١,٩٤٨
إجمالي المرحلة الخامسة لأمام خطة ١٩٩٧-٢٠٠٢	٢,٢٦٤	٦,٦٢٩	٤,٠٢٢	٢,٦٠٧
الإجمالي للمجموع	٤,٧٠٥	١٣,٧٢٣	٩١,٢٤	٤,٦٥٢

Source: Gaballa, M and Mohsen, M., "Wastewater Treatment in Egypt", WRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP),

Report No 34, Appendix I, Nov. 2000, Pp ١٠١٤

البركة و الجبل الأصفر سوف يتم استغلال ٨٥٠ ألف م^٣ / يوم مرحلة أولى في مساحة ١٠٠ ألف فدان بمناطق العبور وجمعية أحمد عرابي الموازية لطريق القاهرة – الإسماعيلية و ذلك حتى عام ٢٠١٧ مع زيادة هذه للتصرفات إلى ١,٧ مليون م^٣/يوم تقريباً .

ونظراً لأن أهم أهداف المرحلة المستقبلية هو الاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة، فإن وزارة الموارد المائية والري ترى أنه يمكن اعتبار مياه الصرف الصحي المعالجة أحد المصادر المائية التي يمكن استخدامها لأغراض الري إذا كانت تفي بالشروط والمواصفات في الخطة التالية^(١) :

— زيادة المياه المعالجة ثانوياً من ٠,٢٦ مليار الى ٢,٨ مليار م^٣/سنة بطول عام ٢٠٠١ م على أن تزداد الى ٤,٥ مليار م^٣ / سنة بطول عام ٢٠١٧ م .

— استخدام هذه المياه في استصلاح الأراضي وزراعتها بحاصيل غير غذائية باستخدام الري بالتنقيط .

— فصل الصرف الصناعي عن الصرف الصحي حتى يمكن التركيز على معالجة مياه الصرف الصحي بعيداً عن المخلفات الكيميائية الناتجة عن الصرف الصناعي .

٣-١٠ الاستخدامات الممكنة لمياه الصرف الصحي في الأغراض غير الزراعية^(٢) :

يمكن استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها في الأغراض التالية :

— الاستخدامات الصناعية كمياه للتبريد والغسيل وللغلايات حيث يكون الطلب على هذه النوعية من المياه مستمراً طوال اليوم ، عكس الطلب الزراعي عليها والذي يكون مؤقتاً ومرتبطاً بمواسم الزراعة ونوع المحصول .

— إعادة تغذية المياه الجوفية من خلال الحقن المباشر ، وأيضاً لحماية الخزان الجوفي من تداخل المياه المالحة فيه .

— إعادة الضغط في آبار البترول باستخدام مياه الصرف الصحي .

— استخدام مياه الصرف الصحي في أعمال إطفاء الحرائق .

ومما لا شك فيه أن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في مثل هذه المجالات سيوفر

الكثير من المياه العذبة التي من الأولى استخدامها في الشرب والري .

(١) محمد نصر الدين علام (مكتور) ، وآخرون ، "المياه والأراضي الزراعية في مصر" ، مرجع سابق ، ص ص ٢٠١ – ٢٠٢ .

(2) Mahdy , El-S.H. , "The Economics of Water Resources in the Egyptian Agriculture" , op.cit.p.70.

٣- ١١ القوانين والتشريعات الصادرة للمحافظة على نوعية المياه في مصر :

لقد تعددت مصادر تلوث المياه تبعاً لتعدد استخداماتها ، واختلاف النشاط السكاني ، وكثرة المخترعات والابتكارات الحديثة في المجال الصناعي والزراعي والإشعاع النووي وغيرها . وقد زاد ذلك من العوالم والنفايات التي أثرت على الصحة العامة والبيئة . وتعتبر المياه ملوثة إذا تغيرت صفاتها الطبيعية وأصبحت مصدر ضرر للإنسان والبيئة ، خاصة إذا احتوت على أي مواد غريبة مثل المواد الصلبة العالقة والمواد العضوية وغير العضوية الذائبة ، والميكروبات والكائنات الدقيقة كالبكتيريا والفيروسات والطفيليات والديدان وغيرها ، بالإضافة إلى الطحالب والتي تسبب الأمراض المزمنة وغير المزمنة للإنسان وتغير من المظاهر الجمالية للبيئة . وترجع أسباب تلوث المياه إلى واحد أو أكثر من العوامل التالية^(١):

- المخلفات البشرية والحيوانية نتيجة للنمو السكاني والتقدم الحضاري وعمليات التنمية .
- مخلفات العمليات الزراعية مثل مبيدات الآفات ، والأسمدة ، ومحسنات التربة والتي يستخدمها المزارع ربما بكميات أكبر من الاحتياج الفعلي فيؤدي إلى تلوث المياه السطحية والجوفية.

- مخلفات المصانع من النفايات التي تلقى بالنهر والبحار دون معالجتها.
 - المخلفات الناتجة من ناقلات البترول والسفن والبواخر.
 - المخلفات الناتجة من العوامات والأماكن السياحية على النهر.
- من أجل ذلك صدرت القوانين والقرارات والتوصيات الخاصة بالمحافظة على نوعية المياه من التلوث. ومن أهم وأبرز هذه القوانين^(٢):

❖ قانون ٩٣ لسنة ١٩٦٢:

هذا القانون يتعلق بالتخلص من مياه الصرف الصحي وذلك بواسطة وزارة الإسكان والمرافق ، ويتم ذلك من خلال إقامة نظام صرف صحي عام يسمح بتصريف المخلفات إلى بلاعات عامة وفي الأراضي المسطحة شرط موافقة وزارة الصحة على معايير نوعية مخلفات هذه المياه.

(١) أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، مولود المياه في جمهورية مصر العربية والتشريعات الصادرة لحمايتها ، المزمع

السنوي للجمعية المشتركة لبحوث مياه الشرب والصرف الصحي . ١٩٨٨ ، ص ٤

(2) Hendy. S., "Health Impact and Water Quality Standards in Wastewater Irrigation", MWRI, EPIQ, Op. Cit P P 15-17

▪ قرار ١٩٦٢/٦٤٩ المعدل بقرار ١٩٨٩/٩ :

وهذا القرار صدر من وزارة الإسكان والمرافق لتنفيذ إجراءات قانون ١٩٦٢/٩٣ وقد تم تعديله بقرار ١٩٨٩/٩ حيث أضيف لشروط ومعايير التخلص من مياه الصرف الصحي على المناطق السطحية التمييز بين التربة الرملية ، والطينية السلتية ، وقد وضعت الشروط التالية:

- ألا تبعد الأراضي التي يتم فيها التخلص من مخلفات مياه الصرف الصحي عن ٣ كم من المناطق الحضرية أو الريفية.
- لا تقل درجة نقاء المخلفات عن المعالجة الأولية.
- خطر استخدام مياه الصرف الصحي في زراعة الخضراوات والفاكهة أو المحاصيل التي تؤكل طازجة دون طهي ، وعدم تربية ورعي الحيوانات وماشية اللبن على الأراضي المروية بمياه الصرف الصحي.

وقد تم وضع تعديلات على القانون ١٩٦٢/٩٣ من قبل وزارة الري ، ووزارة الزراعة وتم التصديق عليها من قبل وزارة الصحة في يونيو ١٩٩٥ بشأن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة أوليا في زراعة الأشجار المنتجة للأخشاب فقط ، واستخدام المياه المعالجة معالجة ثانوية أو ثلاثية في زراعة أشجار النخيل ، الكتان ، الجوت ، القطن ، الحبوب ، محاصيل الأعلاف ، مشاتل الزهور ، الفواكه الخشبية كالبندق والجوز وغيرها ، المحاصيل الحقلية حيث تكون المياه للمعالجة ثلاثيا خالية من كل أنواع مسببات الأمراض.

▪ قرار وزارة الإسكان والمرافق رقم ٢٠٠٠/٤٤ بشأن قانون ١٩٦٢/٩٣ :

ويختص بمواصفات ومعايير مياه الصرف الصحي المستخدمة في الزراعة ، حيث يوصي القرار بمعالجة هذه المياه معالجة أولية على الأقل ، وإن تبعد الأراضي المنزرعة بهذه المياه بمسافة عدة كيلومترات عن المناطق المأهولة بالسكان ، مع الترخيص من قبل وزارة شئون البيئة لاستخدام هذه النوعية من المياه تحت إشراف وزارة الصحة والسكان ، على أن تشمل معايير نوعية مياه الصرف الصحي المعالجة على كل من المؤشرات: BOD ، COD ، T.S.S ، الشحوم والزيوت ، البورون ، المعادن الثقيلة ، بيض الديدان بنحو ٥/لتر في المعالجة الأولية ، ونحو ١/لتر للمعالجة الثانوية والمتقدمة. وطبقا لهذه

المؤشرات الإرشادية فقد صنفت المحاصيل الزراعية الى ثلاثة مجموعات بالنسبة لدرجة مقاييس حماية الصحة وذلك على النحو التالي:

— **التصنيف A:** ري مركزي يمنع فيه التعامل البشري سواء عمالة زراعية او مستهلكين.

ويتم معالجة مياه الصرف الصحي معالجة أولية لري الأشجار والغابات فقط.

— **التصنيف B:** ويتم فيه معالجة مياه الصرف الصحي معالجة ثانوية لزراعة المحاصيل

الصناعية كالقطن والجوت وأيضا زراعة الحبوب والخضراوات التي تحتاج الى الطهي

والمعاملات الحرارية قبل أكلها ، وكذلك الزهور والمشاتل. ويوصى بارتداء عمال الحقل

ملابس وأحذية خاصة أثناء العمليات الزراعية.

— **التصنيف C:** ويتم فيه معالجة مياه الصرف الصحي معالجة ثلاثية متقدمة للري دون

تحديد لنوعية الحاصلات المروية بها ، بالإضافة الى المروج الخضراء والحدائق العامة.

❖ **قانون ٤٨ لسنة ١٩٨٢:**

ويختص بحماية نهر النيل والمجاري المائية من التلوث. والقرار ١٩٨٣/٨ لوزير

الري بتنفيذ إجراءات القانون ، ويحظر القانون ويمنع تفريغ وصب أي مخلفات في نهر النيل

أو القنوات والمصارف الزراعية ، والمياه الجوفية دون ترخيص مسبق من وزارة الري ، ولا

يتم إلقاء أي مخلفات في النهر الا إذا كانت مطابقة للمعايير والشروط المتفق عليها ، على أن

تقوم وزارة الصحة والسكان بتحديد تلك المعايير والمواصفات سواء كانت مخلفات صرف

صحي أو صناعي أو مخلفات سفن ملاحية ، أو مياه صرف زراعي مخلوطة.

❖ **قانون رقم ١٢ لسنة ١٩٨٤:**

وهذا القانون يجعل وزارة الموارد المائية والري وصي وحارس لجميع الموارد

المائية ، ويعطي السلطة لها في توزيع مياه الري ، وبناء وتشبيد أنظمة الصرف. وطبقا لهذا

القانون فان صرف المياه الى الترع العامة لا يتم الا بموافقة صريحة من وزارة الموارد

المائية والري.

وجدير بالذكر أن من القيود التي تواجه وزارة الموارد المائية والري للتحكم في تلوث

المياه وعدم إمكانية تنفيذ بعض القوانين (١٩٨٢/٤٨ ، ١٩٨٤/١٢) هو العامل الجغرافي

The Geographical Factor والعامل الاقتصادي The Economic Factor فالعامل

الجغرافي يتمثل في تركيز اكثر من ٩٥% من سكان مصر حول وادي وبلتا النيل على نحو

٤% فقط من مساحة مصر ، مما يجعل مياه النيل عرضة لالقاء كافة المخلفات به الزراعية والصناعية والسكانية ومن ثم تلوث مياه النيل ، بينما العامل الاقتصادي يتمثل في النقص المادي وغياب التكامل والتنسيق بين المؤسسات المختلفة لمواجهة تلك التلوث فنيا وعلميا .

❖ قانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٤^(١) :

يختص القانون بشأن حماية البيئة وتوكيل المسؤولية لوزارة شئون البيئة في إصدار القوانين التي من شأنها حماية البيئة من أوجه التلوث المختلفة. حيث يقوم جهاز حماية البيئة بإنشاء وتشغيل شبكات الرصد البيئي التي من شأنها حماية الهواء والبيئة البحرية من التلوث . ومن أهم ما تطرق اليه قانون حماية البيئة ما يلي :

- حماية شواطئ جمهورية مصر العربية وموانئها من مخاطر التلوث بكافة صوره ، ومنع التلوث أياً كان مصدره أو السيطرة عليه ، والتعويض عن الأضرار التي تلحق بأى شخص طبيعى أو إعتبارى من جراء تلوث البيئة البحرية .
 - يحظر على السفن تصريف مياه الصرف الصحي الملوثة أو إلقاء مخلفاتها داخل البحر الإقليمي ويجب التخلص منها طبقاً للمعايير والإجراءات التي تحددها اللائحة التنفيذية لهذا القانون . ومنع التلوث بالزيت نتيجة حمل مواد سائلة ضارة سائبة .
 - الإلتزام بتوفير وحدات لمعالجة المخلفات مطابقة للمواصفات سواء كانت من منشآت تجارية أو صناعية أو سياحية أو خدمية . مع حظر تصريف أى مخلفات من شأنها إحداث تلوث فى الشواطئ المصرية .
 - تصريف المواد الملوثة القابلة للتحلل من المنشآت الصناعية بعد معالجتها وإلا تم سحب ترخيص المنشأة .
- ويرى الباحث أنه يلزم النظر فى تعديل هذه القوانين والتشريعات بما يتناسب مع الوضع الراهن من أجل حماية البيئة من التلوث .

(1) Abdel Aziz, Y., "Wastewater Effluents Administration and Management", MWRI, EPIQ, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No. 34, Appendix 5, Nov. 2000, P P. 4-8

الحمد لله

الباب الرابع

عملية المعاينة والملاح الرئيسية لعينة الدراسة

تمهيد :

يتكون هذا الباب من فصلين حيث يتناول الفصل الأول وصفاً لعينة الدراسة ، بينما يدرس الفصل الثاني العوائد المزرعية للمحاصيل والدورات الزراعية المروية بمياه متباعدة النوعية وذلك فيما يلي :

الفصل الأول

وصف العينة

تمهيد :

يتناول الفصل الأول مجتمع الدراسة وعينة البحث ، بالإضافة الى عملية المعاينة وأسلوب سحب العينة ، كما يتناول ايضا المدخلات المستخدمة والمخرجات الناتجة بمزارع العينة ، بالإضافة الى تكاليف انتاج المحاصيل الحقلية بعينة الدراسة مشيراً الى الأهمية النسبية لتكاليف العمل المزرعي المستخدم في عملية الري بمياه متباعدة النوعية .

٤ - ١ مجتمع الدراسة وعينة البحث :

تم اختيار مركز الحسينية بمحافظة الشرقية كمجتمع للدراسة الميدانية خلال الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ . ويتبين من خلال جدول رقم (٣٠) أن مركز الحسينية من أكبر المراكز الإدارية من حيث مساحة الزمام ، والحيازات المزروعة به ، حيث تبلغ مساحة الزمام بالمركز نحو ٢٦٣ ألف فدان بنسبة ٣٠% من إجمالي مساحة زمام محافظة الشرقية والذي يبلغ نحو ٨٦٥ ألف فدان ، بينما تبلغ مساحة الحيازات المزروعة بمركز الحسينية نحو ١٨٣ ألف فدان تمثل ٢٤% من إجمالي الحيازات المزروعة بمحافظة الشرقية والتي تبلغ نحو ٧٧٦ ألف فدان . وقد لوحظ أن محافظة الشرقية يتمثل فيها كافة أنواع المياه المستخدمة في الري ، وأن مركز الحسينية من أكبر مراكز المحافظة من حيث المساحات المروية بأنواع مختلفة من مياه الري حيث يوضح جدول رقم (٣١) أن المساحات المروية بمركز الحسينية تبلغ نحو ٨٤ ألف فدان مروية بمياه النيل العذبة وتمثل نحو ١٣% من إجمالي المساحات

المروية بمياه النيل على مستوى محافظة الشرقية ، بينما تبلغ المساحات المروية بمياه جوفية في مركز الحسينية نحو ٦٣ ألف فدان تمثل ٦٣% من إجمالي المساحات المروية بمياه جوفية على مستوى المحافظة ، وتبلغ المساحات المروية بمياه صرف زراعي أو صرف صحي نحو ٣٦ ألف فدان بمركز الحسينية تمثل نحو ٩٤% من إجمالي المساحات المروية بمياه للصرف بنوعها على مستوى المحافظة . كذلك يشير جدول رقم (٣٢) إلى أن مركز الحسينية من أكبر المراكز التي تعاني أكثر المساحات للمنزوعة بها من عدم وجود أي نوع من الصرف حيث تبلغ المساحات المنزوعة بها وليس لها أي نوع من الصرف نحو ٧٥ ألف فدان تمثل نحو ٤٨% من إجمالي المساحات المنزوعة بمحافظة الشرقية وتعاني من عدم وجود أي نوع من الصرف بها ، بينما تبلغ نسبة المساحات المنزوعة بالمركز ولها صرف مغطى نحو ٢,٢٨% ، أما التي لها صرف مكشوف وليس بها مصارف فرعية فتتمثل نحو ٢٨,٤٧% ، بينما التي لها صرف مكشوف وبها مصارف فرعية فتتمثل نحو ٣٨,١٥% وذلك من إجمالي المساحات المنزوعة بمحافظة الشرقية تبعاً لنوع الصرف بها .

ويعتبر مصرف بحر البقر هو المصرف الرئيسي الذي يمر بمركز الحسينية ، حيث يقع المركز في الجانب الغربي من حوض مصرف بحر البقر ، ويتبين من جدول رقم (٣٣) وجود محطتي خلط ومعالجة لمياه الصرف الصحي مقامة بمركز الحسينية على امتداد مصرف بحر البقر وبطاقة إجمالية ٢٠,٠٠٠ م^٣/يوم أحدهما في قرية الحسينية والأخرى بقرية سعود وكلاهما لا تعمل حتى آخر تقرير من الهيئة العامة للصرف الصحي ومياه الشرب في نوفمبر عام ٢٠٠٠ . ويعتبر حوض مصرف بحر البقر من المناطق الملوثة في الدلتا الشرقية ماراً خلال محافظات القليوبية ، الشرقية ، والإسماعيلية ، حيث تستخدم مياه المصرف استخداماً غير رسمي في أعمال الري ، كما أنها تتسبب في تلوث المياه الجوفية بمحافظة الشرقية ، إلا أن ملوحة مياه المصرف لا تتعدى ٨٠٠ جزء في المليون ، لذلك يتم زراعة محصول الأرز بكثرة في محافظة الشرقية حيث يغطي نحو ٨٠% من مساحة الأراضي الزراعية في فصل الصيف ، لاسيما بعد إقامة محطات ضخ وخلط لتغطي عجز المياه في الترع الممتدة بالمناطق النائية بالمحافظة^(١) .

٤ - ٢ عملية المعاينة وأسلوب سحب العينة :

نظراً لعدم توافر بيانات دقيقة للتعرف على أثر الري بمياه متباينة النوعية على الإنتاجية الفدان للمحاصيل الحقلية ، ورغم أن أسلوب الحصر الشامل في الدراسة يعتبر هو

(١) Khattab , F. and Kandil , H , "Priorities for Improving Drainage Water Quality in the Delta " , op. cit. , P 10 .

جدول رقم (٣٠) : المراكز الإدارية بمحافظة الشرقية وعدد القرى ومساحة للزمام

بكل مركز وجملة الحيازات المزروعة بالفدان عام ٢٠٠٠/٢٠٠١.

م	المركز الإداري	عدد القرى	مساحة الزمام (فدان)	الأهمية النسبية (%)	الحيازات المزروعة (فدان)	الأهمية النسبية (%)
١	الزقازيق	٧٢	٧١٩٩٢	٨,٣٢	٧١٧٠٢	٩,٢٤
٢	أبو حماد	٣١	٨٣٢٥٦	٨,٤٧	٧١٩٢١	٩,٣٠
٣	أبو كبير	٢٧	٣٩٦٣٤	٤,٥٨	٣٩٤٤٨	٥,١٠
٤	الحسينية	*٤٤	٢٦٢٨٦٥	٣٠,٣٩	١٨٣٠٤٣	٢٣,٦٠
٥	بلبيس	٤٦	٧٤٢٠٧	٨,٥٨	٧١٥١٤	٩,٢٢
٦	دير بنجم	٤٣	٤٥٥٤٤	٥,٢٧	٤٥٣٤٨	٥,٨٤
٧	فاقوس	٤٩	٩٢٤٦٦	١٠,٦٩	٩٠٤٤٩	١,٧٠
٨	كفر صقر	٢٩	٣٤٦٧٨	٤,٠١	٣٤٤٧٦	٤,٤٠
٩	منيا القمح	٨٠	٦٠٨٩٦	٧,٠٤	٦٠٥٩٢	٧,٨٠
١٠	ههيا	٢٥	٢٥٢٠٧	٢,٩١	٢٥٠٨٣	٣,٢٠
١١	مشتول السوق	١٤	١٦٣٥٠	١,٨٩	١٦٢٨٠	٢,١٠
١٢	الإبراهيمية	١٨	١٧٨٨٣	٢,٠٧	١٧٧٩٥	٢,٣٠
١٣	أولاد صقر	١٤	٥٠٠١٨	٥,٧٨	٤٨٢٩٩	٦,٢٠
الإجمالي		٤٩٢	٨٦٥٠٠١	١٠٠	٧٧٥٩٥٥	١٠٠
%			١٠٠		٨٩,٧١	

* عدد القرى تشمل (٢٠) جمعية استصلاح بقطاع صان الحجر التابع لمركز الحسينية .

المصدر: محافظة الشرقية ، مديرية الزراعة ، قسم للحيازات الزراعية ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

جدول رقم (٣١) الحيازات المنزرعة بالفدان تبعاً لمصدر الري ونوعية المياه المستخدمة
بمراكز محافظة الشرقية عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

م	المركز الإداري	جملة المساحات المنزرعة فدان	المساحات المروية بالفدان تبعاً لمصدر الري ونوعية المياه المستخدمة					
			مياه للتبيل	%	مياه جوفية	%	مياه صرف*	%
١	الزقازيق	٧١٧٠٢	٧٠٣٦٥	١١,٠١	١٣٠٧	١,٣٢	٢٨	٠,٠٧
٢	أبو حماد	٧١٩٢١	٦٣٦٧٦	٩,٩٧	٨١٩٢	٨,٢٥	٥٢	٠,١٤
٣	أبو كبير	٣٩٤٤٨	٣٩٣٤٥	٦,١٦	١٠٢	٠,١٠	—	—
٤	الحسينية	١٨٣٠٤٣	٨٣٤٩٧	١٣,٠٧	٦٣٠٣٢	٦٣,٤٥	٣٥٥٢١	٩٣,٩٥
٥	بليص	٧١٥١٤	٥١٤٩١	٨,٠٦	٢٠٠٠١	٢٠,١٤	٢١	٠,٠٦
٦	نيرب نجم	٤٥٣٤٨	٤٤٦٦٥	٧,٠	٦٦١	٠,٦٧	٢٢	٠,٠٦
٧	فلقوس	٩٠٤٤٩	٨٧١٨٨	١٣,٦٥	٤٢٤٤	٤,٢٧	١٧	٠,٠٤
٨	كفر صقر	٣٤٤٧٦	٣٤٤٧٦	٥,٤٠	—	—	—	—
٩	منيا القمح	٦٠٥٩٢	٥٩٨٠٩	٩,٣٦	٧٦٢	٠,٧٧	٢١	٠,٠٦
١٠	هيا	٢٥٠٨٣	٢٤٩٢١	٣,٩٠	١٦١	٠,١٦	—	—
١١	مشتول السوق	١٦٢٨٠	١٥٤٠٣	٢,٤١	٨٦٤	٠,٨٧	١٢	٠,٠٣
١٢	الإبراهيمية	١٧٧٩٥	١٧٧٩١	٢,٧٨	—	—	٤	٠,٠١
١٣	أولاد صقر	٤٨٢٩٩	٤٦١٩٠	٧,٢٣	—	—	٢١٠٩	٥,٥٨
—	الإجمالي	٧٧٥٩٥٥	٦٣٨٨٢٢	١٠٠	٩٩٣٢٦	١٠٠	٣٧٨٠٧	١٠٠
—	%	١٠٠	٨٢,٣٣	—	١٢,٨٠	—	٤,٨٧	—

* مياه صرف زراعي معاد استخدامها ، ومياه صرف صحي مخلوطة مع مياه صرف زراعي .

المصدر : محافظة الشرقية ، مديرية الزراعة ، قسم الري والصرف ، ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

جدول رقم (٣٢) الحيازات المزروعة حسب طريقة الصرف الرئيسية

بمراكز محافظة الشرقية عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

٤	المركز الإداري	جملة المساحات المزروعة فدان	المساحات المزروعة بالافدان تبعا لطريقة الصرف الرئيسية					
			صرف مكشوف رويها مصارف فرعية	%	صرف مكشوف ليس بها مصارف فرعية	%	صرف مغطى	%
							ليس لها اي نوع من الصرف	%
١	الزقازيق	٧١٧٠٢	٤١٨	٠,١٧	٦٥٣	٢,٤١	٦٧٠٩٧	١٩,١٢
٢	أبو حماد	٧١٩٢١	١٧٠٨٣	٧,١٠	٦١٨١	٢٢,٧٨	١٩٢٧٣	٥,٥٠
٣	أبو كبير	٣٩٤٤٨	١٢٤٨٠	٥,١٨	٢٥٥٢	٩,٤٠	٢٢٩٧٠	٦,٥٤
٤	الخصيلية	١٨٣٠٤٣	٩١٨٣٧	٢٨,١٥	٧٧٢٦	٢٨,٤٧	٧٩٩٠	٢,٢٨
٥	بليسي	٧١٥١٤	٤٢٥١	١,٧٧	٥٥٨	٢,٠٦	٤٦٩٠٥	١٣,٣٦
٦	ديرب نجم	٤٥٣٤٨	٧٥٨	٠,٣٢	٨٥	٠,٣١	٤٣٤٥٩	١٢,٣٨
٧	فاقوس	٩٠٤٤٩	٤٢١٤٩	١٧,٥١	٧٤١٨	٢٧,٣٣	١٥٩٣٢	٤,٥٤
٨	كفر صقر	٣٤٤٧٦	٢٣٧٣٤	٩,٨٦	١٠٧٦	٣,٩٦	٩٦٦٢	٢,٧٥
٩	منيا القمح	٦٠٥٩٢	٨٤	٠,٠٣	١٨٨	٠,٧٠	٦٠٢٠١	١٧,١٥
١٠	مهيّا	٢٥٠٨٣	٢٢٩	٠,١٠	١٠٥	٠,٣٩	٢٤٢٣٥	٦,٩٠
١١	مشتول السوق	١٦٢٨٠	١٢٨	٠,٠٥	١١	٠,٠٤	١٥٤٧٣	٤,٤١
١٢	الإبراهيمية	١٧٧٩٥	٧٩٢	٠,٣٣	٤٨	٠,١٨	١٦٧٨٥	٤,٨٠
١٣	أولاد صقر	٤٨٢٩٩	٤٦٧٦٥	١٩,٤٣	٥٣٥	١,٩٧	٩٩١	٠,٢٨
	الإجمالي	٧٧٥٩٥٥	٢٤٠٧١٣	١٠٠	٢٧١٣٩	١٠٠	٣٥٠٩٨٠	١٠٠
	%	١٠٠	٣١,٠٢		٣,٥٠		٤٥,٢٣	٢٠,٢٥

المصدر : محافظة الشرقية ، مديرية الزراعة ، قسم الري والصرف ، ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

جدول رقم (٣٣) : محطات الخلط والمعالجة لمياه الصرف الصحي الممتدة على طول

مصرف بحر البقر الرئيسي بمحافظة الشرقية حتى عام ٢٠٠٠/٢٠٠١

اسم وموقع المحطة ومصدر المياه	الطاقة م ^٣ /يوم	المصرف الذي يضع إليه	طول التصريف على إمتداد المصرف كم	حالة المحطات
أولاً : الجانب الغربي من حوض مصرف القليوبية:				
١- الزقازيق	٦٠٠٠٠	للعصاوي	٧,٧٥	مقامة وتعمل
٢- الزقازيق	٢٠٠٠٠	للقناون	٧,٧٣	مقامة ولا تعمل
٣- منيا القمح	٢٠٠٠٠	منيا القمح	٦,١٥	مقامة ولا تعمل
ثانياً : الجانب الشرقي من حوض مصرف بلبيس :				
١- مشتول السوق	١٠٠٠٠	العنبر	٣,٠	مقامة ولا تعمل
٢- بلبيس	٢٠٠٠٠	بلبيس	٦٦,٠	مقامة ولا تعمل
ثالثاً : الجانب الشرقي من حوض مصرف بحر البقر :				
١- القرين	٢٠٠٠٠	للعزلي	٨,٥٤	مقامة وتعمل
٢- أبو حماد	٢٠٠٠٠	للعزلي	٨,٥٤	مقامة وتعمل
٣- فاقوس	٢٠٠٠٠	بحر البقر	١٠٦,٠	مقامة وتعمل
٤- الصالحية	٦٠٠٠	قهيونة	٩,٦٤	غير مقامة (في الخطة)
٥- أكباد البحرية	٤٠٠٠	السعادة	٧,٤	غير مقامة (في الخطة)
٦- أكباد القبليّة	٣٠٠٠	السعادة	٧,٤	غير مقامة (في الخطة)
رابعاً : الجانب الغربي من حوض مصرف بحر البقر :				
١- الحسينية	١٠٠٠٠	بحر البقر	١٠٦,٠	مقامة ولا تعمل
٢- سعود	١٠٠٠٠	بحر البقر	١٠٦,٠	مقامة ولا تعمل

المصدر : الهيئة العامة للصرف الصحي ومياه الشرب ، NOPWASD ، بيانات منشورة في :

Khattab ,F. and Kandil , H., "Priorities for Improving Drainage Water Quality in the Delta
"MWRI, EPIO, Water Policy Reform Project (WPRP), Report No.34, Appendix 6, Nov 2000.
pp.19-20 .

الأفضل إلا أن ارتفاع التكاليف وزيادة الجهد المطلوب يقفان حجر عثرة في سبيل إنجاز ذلك ، الأمر الذي جعل الباحث يلجأ إلى أسلوب البحث بالعينة واضعاً نصب عينه على أن تكون تلك العينة ممثلة للمجتمع تمثيلاً دقيقاً . وقد تم التفكير في الإجراء الأمثل لعملية المعاينة Sampling وذلك بتطبيق أسلوب المعاينة العشوائية الطبقية Stratified Random Sample نظراً لأهمية دراسة مجتمع البحث من خلال تقسيمه إلى طبقات أو مجموعات متجانسة للظاهرة موضوع الدراسة والتي لها علاقة بالمتغير المطلوب بحثه ، كما تم اختيار وحدات كل طبقة في العينة على حده بطريقة عشوائية منظمة . وقد استعان الباحث بكشوف الحصر الشامل وسجلات ٢ — خدمات الموجودة بالإدارة الزراعية بمركز الحسينية لتحقيق ما سلف ذكره ، وتم اختيار أربعة نوعيات من المياه المستخدمة في الري . ويشير جدول رقم (٣٤) إلى المناطق التي تم اختيارها عشوائياً والتي تمثل مجتمع الدراسة بمركز الحسينية ، وهذه المناطق هي :

أ — منطقة قصاصين للشرق ؛ وتمثل الري بمياه نيلية عذبة ونوع الصرف بها مغطى .

ب — منطقة سهل الحسينية ؛ وتمثل الري بمياه مخلوطة مصدرها ترعة السلام (مياه النيل فرع دمياط ٢,١١ مليار م^٣/سنوياً ، ومياه الصرف الزراعي من مصرف السرو الأعلى ٠,٤٣٥ مليار م^٣/سنوياً ومصرف بحر حادوس ١,٩٠٥ مليار م^٣/سنوياً ، بإجمالي ٤,٤٥٠ مليار م^٣/سنوياً) . ويتم خلط مياه النيل بمياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها بنسبة ١ : ١ للوصول بملوحة المياه إلى أقل من ١٠٠٠ جزء في المليون . وتجدر الإشارة إلى أن مشروع ترعة السلام ينقسم في التنفيذ إلى مرحلتين : المرحلة الأولى (غرب قناة السويس) وهي جزء من دلتا نهر النيل تحدها شمالاً بحيرة المنزلة وجنوباً الأراضي الزراعية في محافظتي الشرقية والإسماعيلية وشرقاً قناة السويس ، وتخدم التربة فيها زمام ٢٢٠ ألف فدان بمحافظات دمياط ، الدقهلية ، الشرقية ، الإسماعيلية ، بور سعيد . ويخص زمام محافظة الشرقية ٨٢ ألف فدان تستفيد من ترعة السلام . أما المرحلة الثانية من ترعة السلام فهي في شرق قناة السويس لاستزراع ٤٠٠ ألف فدان .

ج — منطقة القصبي ؛ وتمثل الري بمياه صرف زراعي معاد استخدامها مصدرها

مصرف درثان من ترعة بحر فاقوس ، ونوع الصرف بها مغطى .

د — منطقة بحر البقر ؛ وتمثل الري بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف

زراعي معاد استخدامها من مصرف بحر البقر ، ونوع الصرف بها مكشوف .

وقد اختير عشوائياً عدد (٩) جمعيات من إجمالي ٢٨ جمعية بالمناطق الأربعة

المختارة تمثل ٢٠,٤٥% من إجمالي عدد الجمعيات بمركز الحسينية والتي يبلغ عددها ٤٤

جمعية بمعدل جمعية بكل قرية من قرى المركز . وتبلغ جملة الحيازة المنزرعة بالعينة المختارة نحو ٤٣٥ فدان ، ٨ قراريط تمثل ٠,٥٦% من إجمالي الزمام المنزرع والذي تم اختيار العينة العشوائية منه ويبلغ نحو ٧٧ ألف فدان . ويشير جدول رقم (٣٥) أن أهم المحاصيل المنزرعة بالعينة هي القمح ، الفول البلدي ، القطن ، الأرز ، الأذرة للشامية ، والبرسيم المستديم وذلك في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ . وفيما يتعلق بعدد المزارعين بالعينة ، فإنه قد تم تحديد حجم العينة حسب إمكانيات الباحث للمادية مع الأخذ في الاعتبار الجهد والوقت المبذول في جمع البيانات اللازمة ، لذلك أختير ٢٠ مزارعاً عشوائياً من كل نوعية مياه ري بإجمالي ٨٠ مزارع وبمقابلة المزارعين الذين وقع عليهم الاختيار تم التأكد من نوعية المحاصيل المنزرعة لديهم طبقاً لكشوف الحصر بالجمعيات للتابعين لها ، بالإضافة إلى نوعية مياه الري المستخدمة .

وتتضمن استمارة الاستبيان (بالملحق) في جوانبها جزئين أساسيين ، يختص الجزء الأول منها بالمعلومات العامة عن المزارع موضوع الدراسة والعمليات المزرعية والنتائج المزرعية مع التركيز على عمليات الري ، بينما يتناول الجزء الثاني المشاكل التي يعاني منها زراع العينة نتيجة استخدام نوعية منخفضة الجودة من المياه في الري وأثر ذلك على البيئة.

٤ - ٣ المدخلات المستخدمة والمخرجات الناتجة بمزارع العينة :

تعتبر العلاقة بين كمية الناتج وعناصر الإنتاج المستخدمة فيه من الموضوعات الهامة في الدراسات الاقتصادية ، لذلك يتناول هذا الجزء من الدراسة المدخلات والنواتج المزرعية في عينة البحث تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة وكيفية قياسها وتوصيفها لأغراض الاستخدام في تقديرات الدالة الإنتاجية المائية . وقد وجد عند تحليل البيانات المقطعية Cross-section التي تم جمعها بواسطة استمارة الاستبيان ، أن أفضل توصيف للمتغيرات المستقلة والنتائج الفيزيقي المتحصل منها والذي يمكن الحصول منه على نتائج مقبولة يكون على الصورة التالية:

أ - الأرض (س) : تم قياس الأرض بالوحدات الفيزيقي لها وهي (الفدان) مع الأخذ في الاعتبار تماثل نوعية الأرض وجدارتها الإنتاجية ، وقد تبين خلال فترة البحث أن القيمة الإيجارية المقابلة لاستغلال الأرض لفترة محصول واحد نحو ٦٠٠ ، ٥٥٠ ، ٧٠٠ ، ٦٥٠ ، ٥٠٠ ، ٦٠٠ جنيهات لمحاصيل القمح والفول البلدي والقطن والأرز والأذرة الشامية والبرسيم المستديم على التوالي .

جدول (٣٤) : عدد الجمعيات ومساحة الزمام المزروع ، والعينة المختارة عشوائياً بمركز الحسينية ،
محافظة الشرقية ، تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة وحالة الصرف بها ،
الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

المنطقة المختارة عشوائياً	عدد الجمعيات	%	جملة الزمام المزروع (فدان)	%	اسم وعدد الجمعيات المختارة عشوائياً	عدد المزارعين بالعينة	جملة الحيازة المنزرعة بالعينة ط ف	نوعية ومصدر مياه الري	نوع الصرف
فصاصين للشرق	٤	١٤,٣	٢٧٨٥٧	٣٦	البلد - الاكصاب	٢٠	١٨ ١٢٦	مياه خبية نيابية	منطى
سهل الحسينية	٥	١٧,٩	١٤٥٠٢	١٨,٨	الرواد - طارق لين زياد	٢٠	٨ ١٠٨	مياه مخلوطة (ترعة السلام)	مكتشوف
القصبى	١٣	٤٦,٤	١٨٨٩٤	٢٤,٥	المدينة - بغداد - الترس	٢٠	٦ ١٠٢	مياه صرف زراعي (مصرف لرتان) من ترعة بحر فقوس	منطى
بحر البقر	٦	٢١,٤	١٦٠٠٥	٢٠,٧	الشهداء - الأتوار	٢٠	— ٩٨	مياه صرف صحي مخلوطة (مصرف بحر البقر)	مكتشوف
الجملة على مستوى المناطق المختارة عشوائياً	٢٨	١٠٠	٧٧٢٥٨	١٠٠	٩	٨٠	٨ ٤٣٥	—	—
الجملة على مستوى المركز	٤٤	٦٤,٦	١٨٣٠٤٣	٤٢,٢	٢٠,٤٥	—	—	—	—

المصدر : محافظة الشرقية ، مركز الحسينية ، الإدارة الزراعية ، كشوف حصر الحيازات الزراعية للموسم
الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، بيانات غير منشورة .

جدول (٣٥): الدورة الزراعية المتبعة والمحاصيل المنزرعة بالمناطق المختارة عشوائياً لعينة الدراسة

بمركز الحسينية محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

المحصول	المحاصيل المربوية							المحاصيل الثقلية				إجمالي	عدد المزارعين بالعينة	أسم الجمعية المختارة عشوائياً	أسم الوحدة				
	٢٠٠١							٢٠٠٠											
	ذرة شامية	أرز	قطن	قمح وتبغ	فج	قطن	برسيم	قطن	برسيم	قطن	قطن								
محصول	٢١	١٢	٥٣	٤٢	—	١٤	١٢	٥٣	٢٣	١٢	٢٥	١٢	١٢٦	١٨	٢٠	البنك - الإصصا	لصاين الشرق		
محصول (طرية وحمراء)	٣٩	—	٣٨	٨	٣٤	—	١١	٢	٣٨	٨	٢٨	—	٢٠	١٨	١٠٨	٨	٢٠	البنك - طرقي ابن زك	سبل الحنينة
محصول زراعي	٢٠	١٢	٢٤	—	٣٧	١٨	١٦	—	٢٤	—	٢٠	١٢	٣١	١٨	١٠٣	٢	٢٠	البنك - بغداد - الرست	القصين
محصول زراعي	٢٨	٢	٢٧	٢	٤٢	١٢	١	٢	٢٧	٢	٢٥	٢	٤٤	٢	٩٨	—	٢٠	البنك - النجف - النجف	بحر النجف
محصول زراعي	١٢٩	٢	١٥٢	٢٠	١٥٦	٢	٤٣	—	١٥٢	٢٠	٩٧	٢	١٤٢	٢	٤٣٥	٨	٨٠	البنك - النجف	النجف
محصول زراعي	١٢٩	٢	١٥٢	٢٠	١٥٦	٢	٤٣	—	١٥٢	٢٠	٩٧	٢	١٤٢	٢	٤٣٥	٨	٨٠	البنك - النجف	النجف

المصدر: محافظة الشرقية، مركز الحسينية، الإدارة الزراعية، كشف حصص الحيازات الزراعية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١، بيانات غير منشورة.

ب — مياه الري (س٢): قيسـت مياه الري المضافة بواسطة للمزارع بالأمطار المكعبة ، وقد تبين من الدراسة الميدانية استخدام مزارع العينة لماكينات الري الآلي، ومن خلالها تم حساب كمية مياه الري (م٣) للمساحة المنزرعة بمزارع العينة بمعلومية تصرف ماكينة الري (م٣/ساعة) ، وعدد ساعات الري (فترة تشغيل الماكينة).

ج — كمية الأزوت الصافي (س٢) : تم تقديره في صورة وحدات آزوتية صافية (كجم) وذلك باستخدام النسبة المئوية للأزوت الصافي في الأنواع المختلفة من الأسمدة . وفيما يتعلق بقيمة الأسمدة الأزوتية فلم تدخل ضمن بند متغير رأس المال الجاري .

د — رأس المال الجاري (س١) : ويشمل ذلك الجزء من رأس المال الذي يتم تحويله إلى ناتج مزرعي خلال فترة إنتاجية واحدة ويدخل خلال فترة زراعية . ويتضمن النفقات الخاصة بقيمة السماد البلدي والفوسفاتي والتقايوي والمبيدات وتكاليف العمل المستخدمة في العمليات الزراعية ومقاومة الآفات .

هـ — العمل البشري (س٣) : تم تقديره في صورة رجل/يوم وبمتوسط ٨ ساعات عمل/يوم . مع الأخذ في الاعتبار أن كل من النساء والأطفال يمثلون نصف الرجل.

و — العمل الآلي (س٢) : قدرت في صورة ساعات عمل نظراً لاختلاف نوعية العمل الآلي ومن حيث قوة وكفاءة التشغيل .

ز — قياس الناتج المزرعي (ص) : تم قياس الناتج المزرعي في صورة وحدات فيزيقية وهي الأردب لكل من القمح والبقول البلدي والذرة للشامية ، والقنطار المتري للقطن ، والضريبة (طن) للأرز ، وعدد الحشات بالنسبة للبرسيم المستديم ويعادل فدان البرسيم في مزارع العينة ١٨ قيراط . وقد لوحظ إهمال مزارعي العينة للناتج الثانوي من المحاصيل المنزرعة حيث يتم حرقها أو استخدامها في أغراض عائلية . وفيما يتعلق بالأسعار السائدة في منطقة البحث فهي ١٠٥ جنيه أردب القمح ، ١٩٠ جنيه أردب البقول البلدي ، ٤١٠ جنيه قنطار القطن ، ٥٠٠ جنيه ضريبة الأرز ، ٨٥ جنيه أردب الذرة الشامية . أما بالنسبة للبرسيم المستديم فيبلغ إجمالي الإيراد من ٤ حشات ١٨٠٠ جنيه/الفدان بواقع ١٨ قيراط/الفدان وسعر بيع ٣٠ جنيه/حشة أولى ، ٢٥ جنيه/حشة ثانية ، ٢٠ جنيه/حشة ثالثة ، ٢٥ جنيه/حشة رابعة.

جدول رقم (٣٦) المتوسط الهندسي للكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج والنتائج الفيزيقي منها لمحاويل القمح ، القمح البلدي ، القطن ، الأرز

بمزارع الحيلة تبعاً لتوعية مياه الري المستخدمة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

البلد	الأرز			القطن			القمح البلدي			القمح			البلد
	مصرف	مصرف	مصرف	مصرف	مصرف	مصرف	مصرف	مصرف	مصرف	مصرف	مصرف	مصرف	
	مصري	لراحي	مطوية	مطوية	مصري	مصري	لراحي	مطوية	مطوية	مصري	لراحي	مطوية	
١,٣٤٥	١,٤٨٠	١,٦٩٢	٢,٥٧٢	٢,٠٦٤	١,٧٩٠	١,٥٦٢	١,٩٦٤	١,٠٠١	١,٢٣٣	١,٢٤٥	١,٤٨٠	١,٦٩٢	متوسط المساحة المزروعة بالقطن
٧١,٠٤	٧٥٧٩	٧٣٤٥	٧٣٢٧	٣١١٧	٣٦٦٤	٣٥٧٤	٣١٩١٣	١٢٩٦	١٥١٢	٢٠٨٣	٢٧٥٢	٢٣٨٤	متوسط كمية مياه الري م/هكتار
١٩,٧٧	٢٧,٧٦	٢٧,٦٥	٢٤,١١	٥٧٧٠	٧٣,٣٠	٧١,٢٧	١٢,٣١	١٥,٣٧	١٤,٦٧	٦١,١٦	٨١,٢٢	٨٠,٤٢	متوسط كمية الأكرات المملوءة بالماء/هكتار
٢٩٢,٩٣	٣٤٥٥٤	٣٧٧,٥١	٣٠١,٢٩	٢٠٠,٨	٢٨٢,٠	٢٨٢,٣٣	٢٥٨,٥٤	٢٣٥,١٠	٢٤٢,٧٣	١٨٨,٤٧	٢٣٧,١٤	٢٤٥,٣٥	متوسط رأس العمل المجرى/هكتار
١٥,٧٩	١٨,٩٢	١٨,٦٥	١٨,٣٩	٢٠,٣٠	٢١,٥٠	٢١,٨٤	٢١,٧٦	١٠,٨٢	٩,٧٩	١٣,٣٥	١٧,٩٠	١٧,٧١	متوسط رأس العمل المجرى/هكتار
٢٧,١٥	٢٤,٥٠	٢١,٠٤	٢٠,٩٤	٢٠,٣٠	٢١,٤٧	٢١,٥٢	٢١,١٧	١٥,٧٧	١٢,٥٣	٢١,٥٨	٢٢,٥٥	٢٢,٩٩	متوسط ساعات العمل الأكرى المستخدمة للقطن
٣,٥٠	٣,٣٩	٣,٤٩	٣,٨٦	٥,٦٢	٤,٩٨	٥,٦٠	٥,٩٨	٩,٠٠	٨,٠٧	١٢,٤٤	١٢,٤٣	١٧,٦٢	متوسط القمح الفيزيقي للبلدي(٥)

- المياه المحلاة : (مياه صنية + مياه مصرف لراحي بنسبة ١:١) .
- مياه الصرف الصحي مطوية بمياه مصرف لراحي معاد استغلالها .
- (٥) القمح (أرطب) - القمح البلدي (أرطب) - القطن (قطن) - الأرز (طن) .

المصدر : جمعت وحسبت من جدول (١) ، حتى (٢٤) بالملحق

ويشير جدول رقم (٣٦) إلى المتوسط الهندسي للكمية المستخدمة من المدخلات المزرعية ، والنتائج الفيزيقي منها وذلك لمحاصيل القمح ، الفول البلدي ، القطن ، الأرز ، الأذرة الشامية ، البرسيم المستديم بمزارع العينة تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ حيث يلاحظ زيادة متصاعدة في متوسط كمية مياه الري ، الأزوت الصافي ، رأس المال الجاري ، العمل البشري ، العمل الآلي وذلك في حالات استخدام مياه الري ذات النوعية العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي المعاد استخدامها على الترتيب. وتجدر الإشارة إلى أن استخدام المتوسط الهندسي في الحساب هو المفضل في حالة التجميع عن المتوسط الحسابي وخاصة في حالة استخدام الموارد بنسب ثابتة حيث يسبب المتوسط الحسابي تحيزاً في التقديرات المتحصل عليها^(١).

ويرى زراع العينة أن الهدف من زيادة معدلات التسميد ترجع إلى تعويض زيادة الأملاح المحتملة في مياه الري المخلوطة ، ومياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها ، بينما زيادة معدل الري بهدف غسيل التربة من أي أملاح زائدة محتمل تواجدها بالمياه قد تؤثر على نمو المحصول بالتربة ومن ثم على إنتاجية المحصول ويترتب على ذلك زيادة عنصر العمل البشري والآلي من أجل عمليات الخدمة الزراعية المختلفة . كما أن الزيادة المتصاعدة والواضحة في عنصر رأس المال الجاري عند الري بمياه مخلوطة أو صرف زراعي معاد استخدامها على الترتيب مقارنة بالري بمياه عذبة ترجع إلى زيادة معدل التقاوي ، وكميات السماد البلدي والفوسفاتي ، ومعدل المبيدات المستخدم في مقاومة الإصابة بالأمراض والحشائش ، وذلك في حالتي استخدام مياه مخلوطة أو مياه صرف زراعي معاد استخدامها في الري . وفي حالة استخدام مياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها في الري لوحظ في مزارع العينة عدم استخدام السماد البلدي ، وانخفاض كمية الأزوت المضافة ، بينما تحافظ تلك المزارع على المعدل الموصي به من السماد الفوسفاتي وذلك للمساعدة في عملية تزهير المحصول ويرجع ذلك إلى معرفة زراع العينة بمدى ما تحتويه مياه الصرف الصحي من مواد عضوية تغني عن الأسمدة الكيماوية لاسيما السماد الأزوتي ، كما أن كمية مياه الري تكاد تكون مساوية لحالة المزارع التي تروى بمياه عذبة أو تقل عنها قليلاً . وقد تبين من خلال دراسة مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي انخفاض العمل البشري وزيادة عدد ساعات العمل الآلي مقارنة بمزارع العينة التي تروى بمياه عذبة أو مخلوطة أو صرف زراعي ، ويرجع ذلك إلى ما تحتويه مياه الصرف الصحي

(1) Heady E. O. and Dillon J. L. , " Agricultural Production Functions " Iowa State university , Ames, Iowa, U.S.A., 1961, P. 228 .

وراد في : السيد حسن مهدي ، " اقتصاديات الموارد المائية و الزراعة المصرية " ، مرجع سابق ص ١٨٨ .

من ملوثات تؤثر على الصحة العامة مما يدفع أصحاب تلك المزارع إلى زيادة العمل الآلي كبديل عن النقص في العمل البشري ، كما لوحظ زيادة معدل التقاوي بتلك المزارع مخافة احتمالات إصابة جزء من تلك التقاوي بالفطريات المحتمل تواجدها بالتربة من جراء استخدام هذه النوعية من المياه ، بالإضافة إلى زيادة معدل للمبيدات المستخدم بسبب انتشار الإصابات الفطرية في بعض المزارع ، ونمو الحشائش غير المرغوبة ، وانتشار الحشرات والقوارض الضارة بالمحصول . ورغم ذلك فإن متوسط الناتج الفيزيقي من المحاصيل المنزرعة بالعينة والمروية بمياه الصرف الصحي تأتي في المرتبة الثانية ، بينما يأتي في المرتبة الأولى متوسط الناتج الفيزيقي من المحاصيل المنزرعة بالعينة المروية بمياه عذبة . أما المروية بمياه مخلوطة فتأتي في المرتبة الثالثة ثم المروية بمياه صرف زراعي معاد استخدامها فتأتي في المرتبة الرابعة والأخيرة .

٤ - ٤ تكاليف إنتاج المحاصيل الحقلية بعينة الدراسة :

يمكن تقسيم تكاليف الإنتاج في المدى القصير إلى تكاليف ثابتة وتكاليف متغيرة لاسيما إذا أنفقت هذه التكاليف في حيازة عناصر الإنتاج للثابتة أو المتغيرة . وفي هذه الدراسة اعتبرت القيمة الإيجارية للأرض بالأسعار السائدة بمثابة التكاليف الثابتة ، بينما تشمل التكاليف المتغيرة كل من قيمة المدخلات المادية كالتقاوي والأسمدة والمبيدات ، بالإضافة إلى تكاليف العمل البشري والعمل الآلي .

٤ - ٤ - ١ تكاليف إنتاج فدان القمح :

يوضح جدول (٣٧) تكاليف إنتاج الفدان من محصول القمح بمزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، وذلك تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة بالعينة ، حيث قدرت التكاليف المتغيرة في حالة استخدام مياه عذبة في الري بنحو ٩٤٦,٨ جنيه ، وتمثل ٦١,٢١% من إجمالي التكاليف الإنتاجية . كما يتضح أن قيمة المدخلات المادية المستخدمة تأتي في المرتبة الأولى حيث بلغت ٥١,٦٢% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٣٠,٥٨% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ١٧,٨٠% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة .

وبدراسة التكاليف المتغيرة في عينة الري بمياه مخلوطة ، قدرت بحوالي ١٠٣٩,٤٧ جنيهاً تمثل حوالي ٦٣,٤٠% من إجمالي التكاليف الإجمالية . وتأتي قيمة المدخلات المادية

في المرتبة الأولى حيث تمثل نحو ٥٠,٥٠% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٣٣,١٦% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ١٦,٣٤% من جملة التكاليف المتغيرة .

وقدّرت التكاليف المتغيرة في عينة الري بمياه صرف زراعي معاد استخدامها بنحو ١٠٨٨,٣٢ جنيهاً تمثل حوالي ٦٤,٤٦% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، وتأتي أيضاً قيمة المدخلات المادية في المرتبة الأولى حيث تمثل ٤٩,٥٠% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٣٤,٢٩% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ١٦,٢١% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة .

أما في حالة مزارع العينة التي استخدمت مياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها في الري ، فقد قدرّت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٦٣٩,٧١ جنيهاً تمثل نحو ٦٠,٩٥% من إجمالي التكاليف الإنتاجية وتأتي قيمة المدخلات المادية في المرتبة الأولى حيث تمثل ٤٤,٠٤% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٤١,٧٨% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ١٤,١٨% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة .

وبدراسة الأهمية النسبية لتكاليف أنواع العمل المستخدمة في عملية الري يتبين من جدول (٤٠) أنه في حالة مزارع العينة المستخدمة مياه عذبة في الري قدرّت تكاليف العمل البشري في عملية الري بنحو ٣٠ جنيهاً تمثل ١٧,٨٠% من تكاليف العمل البشري الكلي ، ونحو ٣,١٧% من التكاليف المتغيرة ، كما قدرّت تكاليف العمل الآلي المستخدم في الري بنحو ١٠٢ جنيهاً تمثل نحو ٣٥,٢٣% من تكاليف العمل الآلي الكلية ، ونحو ١٠,٧٧% من التكاليف المتغيرة . وقدرّت إجمالي تكاليف العمل بنوعيه والمستخدم في عملية الري بنحو ١٣٢ جنيهاً تمثل نحو ٢٨,٨٢% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٤٥٨ جنيهاً ، وبنحو ١٣,٩٤% من التكاليف المتغيرة .

وفي حالة مزارع العينة المستخدمة لمياه مخلوطة في الري ، فإن قيمة العمل البشري في أعمال الري تبلغ نحو ٣٣,٧٣ جنيهاً تمثل ١٩,٨٥% من تكاليف العمل البشري الكلي ، ونحو ٣,٢٤% من التكاليف المتغيرة ، كما قدرّت تكاليف العمل الآلي في الري بنحو ١٢٩ جنيهاً بنسبة ٣٧,٤٢% من تكاليف العمل الآلي الكلية ، ونحو ١٢,٤١% من التكاليف المتغيرة وقدرّت إجمالي تكاليف أنواع العمل المستخدمة في الري بنحو ١٦٢,٧٣ جنيهاً تمثل نحو ٣١,٦٢% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٥١٤,٦ جنيهاً ، ونحو ١٥,٦٦% من التكاليف المتغيرة

جدول (٣٧) : تكاليف إنتاج القمح والفول البلدي في مزارع المينة

بمركز الحسينية في الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

المحصول	البند	مياه عذبة		مياه مملوحة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مملوحة	
		قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%
القمح	قيمة المدخلات المادية	٤٨٨,٨	٥١,٦٢	٥٢٤,٨٧	٥٠,٥٠	٥٣٨,٦٢	٤٩,٥٠	٤١٧,٥٦	٤٤,٠٤
	تكاليف العمل البشري	١٦٨,٥	١٧,٨٠	١٦٩,٩٠	١٦,٣٤	١٧٦,٥	١٦,٢١	١٣٢,٨٠	١٤,١٨
	تكاليف العمل الآلي	٢٨٩,٥	٣٠,٥٨	٣٤٤,٧	٣٣,١٦	٣٧٣,٢	٣٤,٢٩	٣٩١,٣٥	٤١,٧٨
	جملة التكاليف المتغيرة ^(١)	٩٤٦,٨	١٠٠	١٠٣٩,٤٧	١٠٠	١٠٨٨,٣٢	١٠٠	٩٣٦,٧١	١٠٠
	جملة التكاليف الإنتاجية ^(١)	١٥٤٦,٨	—	١٦٣٩,٤٧	—	١٦٨٨,٣٢	—	١٥٣٦,٧١	—
الفول البلدي	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٦١,٢١	—	٦٣,٤٠	—	٦٤,٤٦	—	٦٠,٩٥
	قيمة المدخلات المادية	٢٧٧,٣٠	٥١,٠٤	٢٩٦,٣٤	٥١,٩٩	٣٥٢,٢٥	٥١,٩٨	٢٧٨,٦٦	٤٧,٩٣
	تكاليف العمل البشري	٩٢	١٦,٩٣	٩٨	١٧,١٩	١٠٨,٨	١٦,٠٦	٨٣,٦	١٤,٣٨
	تكاليف العمل الآلي	١٧٤	٣٢,٠٣	١٧٥,٦٥	٣٠,٨٢	٢١٦,٦	٣١,٩٦	٢١٩,١٥	٣٧,٦٩
	جملة التكاليف المتغيرة ^(١)	٥٤٣,٣٠	١٠٠	٥٦٩,٩٩	١٠٠	٦٧٧,٦٥	١٠٠	٥٨١,٤١	١٠٠
	جملة التكاليف الإنتاجية ^(١)	١٠٩٣,٢٩	—	١١١٩,٩٩	—	١٢٧٧,٦٥	—	١١٣١,٤١	—
	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٤٩,٧٠	—	٥٠,٨٩	—	٥٥,٢٠	—	٥١,٤٠

(١) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار السائد بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٦٠٠ جنيه/فدان .

(٢) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار السائد بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٥٥٠ جنيه/فدان .

المصدر : جمعت وحسبت من جداول رقم (١) حتى (٨) بالملحق فيما للأسمار السائدة بمنطقة المينة في الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

وبالنسبة لمزارع العينة المستخدمة مياه الصرف الزراعي في الري ، فإن قيمة العمل البشري المستخدمة في أعمال الري تقدر بنحو ٣٨,٥ جنيهاً بنسبة ٢١,٨١% من تكاليف العمل البشري الكلية ، وبنسبة ٣,٥٤% من التكاليف المتغيرة . كما تبلغ قيمة العمل الآلي في الري نحو ١٤٥,٥ جنيهاً بنسبة ٣٨,٩٩% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، وتمثل نحو ١٣,٣٧% من التكاليف المتغيرة . وقدر إجمالي تكاليف العمل الآلي ، وتمثل نحو ١٣,٣٧% من التكاليف المتغيرة . وقدر إجمالي تكاليف أنواع العمل المستخدمة في الري بنحو ١٨٤ جنيهاً تمثل نحو ٣٣,٤٧% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٥٤٩,٧ جنيهاً ، ونحو ١٦,٩١% من التكاليف المتغيرة .

أما في حالة مزارع العينة المستخدمة مياه الصرف الصحي في الري ، فإن قيمة العمل البشري المستخدمة في الري قدرت بنحو ٣٦,٧ جنيهاً تمثل ٢٧,٦٤% من إجمالي تكاليف العمل البشري ، وتمثل ٣,٩٢% من التكاليف المتغيرة ، بينما قدرت قيمة العمل الآلي في الري بنحو ١٧١,٢ جنيهاً تمثل ٤٣,٧٥% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، كما تمثل نحو ١٨,٢٨% من التكاليف المتغيرة . وقدرت إجمالي تكاليف أنواع العمل المستخدمة في الري بنحو ٢٠٧,٩ جنيهاً تمثل نحو ٣٩,٦٦% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٥٢٤,١٥ جنيهاً ، كما تمثل نحو ٢٢,٢٠% من التكاليف المتغيرة .

٤ - ٢ تكاليف إنتاج فدان الفول البلدي :

يوضح جدول (٣٧) تكاليف إنتاج فدان الفول البلدي في مزارع العينة المدروسة في الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠ ، تبعاً لنوعية المياه المستخدمة في الري ، وقد قدرت التكاليف المتغيرة بنحو ٥٤٣,٣٠ جنيهاً ، تمثل نحو ٤٩,٧% من إجمالي التكاليف الإنتاجية في حالة الري بمياه عذبة ، وتمثل قيمة المدخلات المادية المرتبة الأولى بنحو ٥١,٠٤% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٣٢,٠٣% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ١٦,٩٣% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة .

وفي حالة استخدام المياه المخلوطة في الري وجد أن جملة التكاليف المتغيرة بمزارع العينة قد بلغت نحو ٥٦٩,٩٩ جنيهاً تمثل نحو ٥٠,٨٩% من إجمالي التكاليف الإنتاجية . وتأتي قيمة المدخلات المادية في المرتبة الأولى بنسبة ٥١,٩٩% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٠,٨٢% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٧,١٩% من جملة التكاليف المتغيرة .

أما في حالة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري بمزارع العينة لإنتاج الفول البلدي فإن جملة التكاليف المتغيرة تبلغ نحو ٦٧٧,٦٥ جنيهاً بنسبة ٥٥,٢٠% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، وتبلغ نسبة قيمة المدخلات المادية نحو ٥١,٩٨% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣١,٩٦% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٦,٠٦% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة

وفي حالة استخدام مياه الصرف الصحي في الري ، فإن جملة التكاليف المتغيرة تقدر بنحو ٥٨١,٤١ جنيهاً بنسبة ٥١,٤% من إجمالي التكاليف الإنتاجية . وتمثل قيمة المدخلات للمادية ٤٧,٩٣% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٧,٦٩% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٤,٣٨% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وبدراسة الأهمية النسبية لتكاليف أنواع العمل المستخدمة في عملية الري لإنتاج محصول الفول للبلدي بمزارع العينة ، يتبين من جدول (٤٠) أنه في حالة المزارع التي تستخدم المياه العذبة في الري ، قدرت تكاليف العمل البشري في الري بنحو ١٧ جنيهاً بنسبة ١٨,٤٨% من تكاليف العمل البشري الكلي ، ونحو ٣,١٣% من التكاليف المتغيرة ، كما قدرت تكاليف العمل الآلي في الري نحو ٤٢,٧٥ جنيهاً بنسبة ٢٤,٥٧% من تكاليف العمل الآلي الكلية ، ونحو ٧,٨٧% من التكاليف المتغيرة . و قدرت إجمالي تكاليف أنواع العمل المستخدمة في الري بنحو ٥٩,٧٥ جنيهاً تمثل نحو ٢٢,٤٦% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٢٦٦ جنيهاً ، ونحو ١٠,٩٩% من التكاليف المتغيرة .

وفي حالة مزارع العينة التي تروى بمياه مخطوطة قدرت تكاليف العمل البشري في أعمال الري بنحو ١٩,٣ جنيهاً تمثل نحو ١٩,٧٠% من إجمالي تكاليف العمل البشري ، وتمثل ٣,٣٩% من إجمالي التكاليف المتغيرة . بينما قدرت تكاليف العمل الآلي في الري بنحو ٤٣,٩٣ جنيهاً تمثل نحو ٢٥,٠١% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، وتمثل ٧,٧١% من إجمالي التكاليف المتغيرة . و قدرت إجمالي تكاليف أنواع العمل المستخدمة في أعمال الري بنحو ٦٣,٢٣ جنيهاً تمثل نحو ٢٣,١١% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٢٧٣,٦٥ جنيهاً ، كما تمثل نحو ١١,٠٩% من التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع العينة المستخدمة لمياه الصرف الزراعي في الري قدرت تكاليف العمل البشري للري بنحو ٢٥,٤٠ جنيهاً تمثل نحو ٢٣,٣٥% من إجمالي تكاليف العمل الكلية ، وتمثل ٢,٧٥% من التكاليف المتغيرة . أما العمل الآلي المستخدم في الري قدرت تكاليفه بنحو ٥٦,٣٤ جنيهاً تمثل ٢٦,٠١% من إجمالي العمل الآلي المستخدم بالعينة ، كما تمثل ٨,٣١% من إجمالي التكاليف المتغيرة . و قدرت إجمالي تكاليف نوعي العمل المستخدمة في الري بنحو ٨١,٧٤ جنيهاً تمثل نحو ٢٥,١٢% من تكاليف أنواع العمل الكلية والمقدرة بنحو ٣٢٥,٤ جنيهاً ، كما تمثل نحو ١٢,٠٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي حالة مزارع العينة المستخدمة لمياه الصرف الصحي في الري ، قدرت قيمة تكاليف العمل البشري في أعمال الري بنحو ١٣,٩ جنيهاً بنسبة ١٦,٦٣% من إجمالي تكاليف العمل البشري ، وبنسبة ٢,٣٩% من إجمالي التكاليف المتغيرة . أما العمل الآلي المستخدم في الري فقد قدرت تكاليفه بنحو ٥٧,٦٢ جنيهاً تمثل نسبة ٢٦,٣٠% من إجمالي تكاليف العمل

الآلي المستخدم ، كما تمثل نسبة ٩,٩١% من إجمالي التكاليف المتغيرة . وقدر إجمالي تكاليف نوعي العمل الكلية المستخدمة في الري بنحو ٧١,٥٢ جنيهاً تمثل ٢٣,٦٢% من إجمالي تكاليف أنواع العمل المقدره بنحو ٣٠٢,٧٥ جنيهاً ، كما تمثل نحو ١٢,٣% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

٤ - ٣ تكاليف إنتاج فدان القطن :

يبين جدول (٤٠) تكاليف إنتاج الفدان من محصول القطن في مزارع العينة المختارة بمركز الحسينية بمحافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، حيث قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٨٧١,٤ جنيهاً بنسبة ٥٥,٤٥% من إجمالي التكاليف الإنتاجية وذلك في مزارع العينة التي تستخدم المياه العذبة في الري ، كما تمثل قيمة المدخلات المادية المرتبة الأولى بنسبة ٥٢,٠٣% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٤,١٠% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٣,٨٧% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع العينة التي تروى بمياه مخلوطة زادت جملة التكاليف المتغيرة حيث قدرت بنحو ٩٣٢,٥١ جنيهاً بنسبة ٥٧,١٢% من جملة التكاليف الإنتاجية ، وتمثل قيمة المدخلات المادية المرتبة الأولى أيضاً بنسبة ٥١,٧٤% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٥,٧٤% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٢,٥٢% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي حالة مزارع العينة التي تروى بمياه صرف زراعي تصاعدت الزيادة في جملة التكاليف المتغيرة حيث تقدر بنحو ٩٧٤,١٤ جنيهاً بنسبة ٥٨,٢٠% من جملة التكاليف الإنتاجية . وتبلغ نسبة قيمة المدخلات المادية نحو ٥٠,٦٢% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٧,٧٢% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢١,٦٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

أما مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي فقد تناقصت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٩١٣,٧ جنيهاً مقارنة بمثيلتها التي تروى بنوعيات مياه الري الأخرى ، وتمثل ٥٦,٦٢% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، كما أن قيمة المدخلات المادية تمثل ٤٥,٤٠% يليها تكاليف العمل الآلي بنحو ٣٢,٨٣% ثم تكاليف العمل البشري بنحو ٢١,٧٧% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفيما يتعلق بدراسة الأهمية النسبية لتكاليف العمل المزرعي المستخدم في عملية الري بمزارع العينة التي تروى بمياه عذبة ، قدرت قيمة تكاليف العمل البشري في أعمال الري بنحو ٣٤,٨ جنيهاً بنسبة ١٦,٧٣% من القيمة الكلية لنوع العمل البشري المستخدم ونسبة ٣,٩٩% من التكاليف المتغيرة ، كما قدرت تكاليف العمل الآلي في الري بنحو ٣٦,٠٧ جنيهاً

جدول (٣٨) : تكاليف إنتاج الفدان من محصول القطن والأرز في مزارع العبيدة

بمركز الحسينية محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

المحصول	البند	مياه عذبة		مياه مغلطة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مغلطة	
		قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%	قيمة	%
القطن	قيمة المدخلات المادية	٤٥٣,٤٠	٥٢,٠٣	٤٨٧,٥١	٥١,٧٤	٤٩٣,١٤	٥٠,٦٢	٤١٤,٧٠	٤٥,٤٠
	تكاليف العمل البشري	٢٠٨	٢٣,٨٧	٢١٠	٢٢,٥٢	٢١١	٢١,٦٦	١٩٩	٢١,٧٧
	تكاليف العمل الآلي	٢١٠	٢٤,١٠	٢٤٠	٢٥,٧٤	٢٧٠	٢٧,٧٢	٣٠٠	٣٢,٨٣
	جملة التكاليف المتغيرة	٨٧١,٤	١٠٠	٩٣٧,٥١	١٠٠	٩٧٤,١٤	١٠٠	٩١٣,٧	١٠٠
	جملة التكاليف الإلتاوية ^(١)	١٥٧١,٤	—	١٦٣٢,٥١	—	١٦٧٤,١٤	—	١٦١٣,٧	—
الأرز	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٥٥,٤٥	—	٥٧,١٢	—	٥٨,٢٠	—	٥٦,٦٢
	قيمة المدخلات المادية	٣٨٨,٨٧	٤٤,١٦	٤٢٦,٩٧	٤٥,٨٧	٤٤٨,٣٧	٤٣,٦٦	٣٦٨,٤٧	٣٩,٣٧
	تكاليف العمل البشري	١٨٠	٢٠,٤٤	١٨١,٣	١٩,٤٨	١٩٠	١٨,٥٠	١٦٠	١٧,١٠
	تكاليف العمل الآلي	٣١١,٥٥	٣٥,٤٠	٣٢٢,٥	٣٤,٦٥	٣٨٨,٦٥	٣٧,٨٤	٤٠٧,٤	٤٣,٥٣
	جملة التكاليف المتغيرة	٨٨٠,٤٢	١٠٠	٩٣٠,٧٧	١٠٠	١٠٢٧,٠٢	١٠٠	٩٣٥,٨٧	١٠٠
الأرز	جملة التكاليف الإلتاوية ^(٢)	١٥٣٠,٤٢	—	١٥٨٠,٧٧	—	١٦٧٧,٠٢	—	١٥٨٥,٨٧	—
	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٥٧,٥٣	—	٥٨,٨٨	—	٦١,٢٤	—	٥٩,٠١

(١) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار للمساكن بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٧٠٠ جنيه/فدان .

(٢) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار للمساكن بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٦٥٠ جنيه/فدان .

المصدر : جمعت وحسبت من جداول رقم (٩) حتى (١٦) .

بنسبة ١٧,١٨% من القيمة الكلية لنوع العمل الآلي المستخدم ، ونسبة ٤,١٤% من قيمة التكاليف المتغيرة . وقدر إجمالي تكاليف نوعي العمل المستخدم في الري بنحو ٧٠,٨٧ جنيهاً تمثل ١٦,٩٥% من القيمة الكلية لأنواع العمل المستخدم في إنتاج اللقطن والتي تقدر بنحو ٤١٨ جنيهاً ، بينما تبلغ ٨,١٣% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع عينة الدراسة التي تروى بمياه مخلوطة بلغت قيمة تكاليف العمل البشري المستخدم في الري نحو ٣٧,١ جنيهاً تمثل ١٧,٦٧% من إجمالي تكاليف العمل البشري ، ونسبة ٣,٩٨% من التكاليف المتغيرة ، بينما بلغت قيمة العمل الآلي في الري ٤٦,٣٢ جنيهاً بنسبة ١٩,٣% من إجمالي قيمة العمل الآلي ، ونسبة ٤,٩٧% من إجمالي التكاليف المتغيرة . وقدرت إجمالي تكاليف العمل بنوعيه البشري والآلي في الري بنحو ٨٣,٤٢ جنيهاً بنسبة ١٨,٥٤% من القيمة الكلية لنوع العمل المستخدم والمقدر بنحو ٤٥٠ جنيهاً ، ونسبة ٨,٩٥% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي حالة مزارع العينة التي تروى بمياه صرف زراعي ، تبلغ قيمة تكاليف العمل البشري في الري نحو ٣٨ جنيهاً بنسبة ١٨% من إجمالي تكاليف العمل البشري للمستخدم ، ونحو ٣,٩٠% من التكاليف المتغيرة . كما تبلغ قيمة تكاليف العمل الآلي المستخدم في الري ٦٠ جنيهاً بنسبة ٢٢,٢٢% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، ونسبة ٦,١٦% من التكاليف المتغيرة . وقدرت إجمالي تكاليف العمل المستخدم في الري بنوعيه ٩٨ جنيهاً بنسبة ٢٠,٣٧% من إجمالي قيمة العمل والمقدر بنحو ٤٨١ جنيهاً ، كما تبلغ ١٠,٠٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

أما مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي ، فإن قيمة العمل البشري المستخدم في الري قدرت بنحو ٣٠,٨ جنيهاً ونسبة ١٥,٤٩% من إجمالي قيمة العمل البشري ، ونسبة ٣,٣٧% من التكاليف المتغيرة . كما قدرت قيمة العمل الآلي في الري بنحو ٧٠,٥٩ جنيهاً بنسبة ٢٣,٥٣% من إجمالي قيمة العمل الآلي المستخدم ، ونسبة ٧,٧٣% من التكاليف المتغيرة . وقدرت إجمالي تكاليف عمل الري بأنواعه المختلفة بنحو ١٠١,٣٩ جنيهاً بنسبة ٢٠,٣٢% من إجمالي قيمة العمل المستخدم والمقدر بنحو ٤٩٩ جنيهاً ، ونسبة ١١,٠٩% من التكاليف المتغيرة .

٤ - ٤ - ٤ تكاليف إنتاج فدان الأرز :

توضح بيانات جدول (٣٨) أن جملة التكاليف المتغيرة في مزارع العينة التي تروى بمياه عذبة تبلغ نحو ٨٨٠,٤٢ جنيهاً بنسبة ٥٧,٥٣% من جملة التكاليف الإنتاجية . وتمثل قيمة المخلفات المادية ٤٤,١٦% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٥,٤٠% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٠,٤٤% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي حالة مياه العينة التي تروى بمياه مخلوطة تقدر جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٩٣٠,٧٧ جنيهًا ونسبة ٥٨,٨٨% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، وتبلغ قيمة المدخلات المادية ٤٥,٨٧% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٤,٦٥% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٩,٤٨% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة .

أما مزارع العينة التي تروى بمياه صرف زراعي فتقدر جملة التكاليف للمتغيرة نحو ١٠٢٧,٠٢ جنيهًا بنسبة ٦١,٢٤% من جملة التكاليف الإنتاجية . وتبلغ قيمة المدخلات المادية نسبة ٤٣,٦٦% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٧,٨٤% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٨,٥٠% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة .

وفي حالة مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي فإن جملة التكاليف المتغيرة تقدر بنحو ٩٣٥,٨٧ جنيهًا بنسبة ٥٩,٠١% من جملة التكاليف الإنتاجية . وقد احتلت تكاليف العمل الآلي المرتبة الأولى بنسبة ٤٣,٥٣% يليها قيمة المدخلات المادية بنسبة ٣٩,٣٧% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٧,٦٠% وذلك من جملة التكاليف المتغيرة .

ومن جهة أخرى ، توضح الأهمية النسبية لتكاليف أنواع العمل المستخدمة في عملية ري الأرز ، وكما يشير جدول (٤٠) فقد قدرت قيمة العمل البشري المستخدم في الري بمياه عذبة بنحو ٤٥,٣ جنيهًا بنسبة ٢٥,١٧% من إجمالي تكلفة العمل البشري ، ونسبة ٥,١٥% من إجمالي التكلفة المتغيرة . بينما قدرت قيمة العمل الآلي في الري بنحو ١٣٠,٣٥ جنيهًا بنسبة ٤١,٨٤% من إجمالي تكلفة العمل الآلي المستخدم ونسبة ١٤,٨١% من إجمالي التكاليف المتغيرة . بينما قدر إجمالي تكاليف العمل المستخدم في الري بنوعية (بشري وآلي) بنحو ١٧٥,٦٥ جنيهًا بنسبة ٣٥,٧٣% من إجمالي تكلفة العمل المستخدم والمقدر بنحو ٤٩١,٥٥ جنيهًا ، ونسبة ١٩,٩٥% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي حالة مزارع العينة التي تروى بمياه مخلوطة قدرت قيمة العمل البشري المستخدم في الري بنحو ٤٥,٧ جنيهًا بنسبة ٢٥,٢١% من إجمالي قيمة العمل البشري ككل ، ونسبة ٤,٩١% من التكاليف المتغيرة الكلية ، بينما قدر العمل الآلي في الري بنحو ١٣٦,٩٥ جنيهًا بنسبة ٤٢,٤٧% من إجمالي العمل الآلي المستخدم ، ونسبة ١٤,٧١% من إجمالي التكاليف المتغيرة . وقدر إجمالي العمل المستخدم في عملية الري بنوعيه بنحو ١٨٢,٦٥ جنيهًا بنسبة ٣٦,٢٥% من إجمالي العمل الكلي المقدر بنحو ٥٠٣,٨ جنيهًا ، ونسبة ١٩,٦٢% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع العينة التي تروى بمياه الصرف الزراعي قدر العمل البشري المستخدم في الري بنحو ٤٩,٧٠ جنيهًا بنسبة ٢٦,١٥% من إجمالي تكلفة العمل البشري ، ونسبة ٤,٨٤% من إجمالي التكاليف المتغيرة ، بينما قدرت تكلفة العمل الآلي في الري بنحو

١٧٦,٤٠ جنيهاً بنسبة ٤٥,٣٩% من إجمالي تكاليف العمل الآلي المستخدم في إنتاج الأرز
وبنسبة ١٧,١٨% من إجمالي التكاليف المتغيرة . وقدر إجمالي تكاليف أعمال الري نحو
٢٢٦,١ جنيهاً بنسبة ٣٩,٠٧% من إجمالي تكاليف العمل المستخدم والمقدر بنحو ٥٧٨,٦٥
جنيهاً ، وبنسبة ٢٢,٠٢% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

أما مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي فقد قدرت تكاليف العمل البشري
للري بنحو ٣٤,٩ جنيهاً بنسبة ٢١,٨١% من إجمالي تكاليف العمل البشري المستخدم ، وبنسبة
٣,٧٣% من إجمالي التكاليف المتغيرة . بينما قدرت تكاليف العمل الآلي المستخدم للري بنحو
١٩٣,٨ جنيهاً بنسبة ٤٧,٥٧% من إجمالي العمل الآلي المستخدم ، وبنسبة ٢٠,٧١% من
التكاليف المتغيرة . و قدرت إجمالي تكاليف أعمال الري بنوعها بنحو ٢٢٨,٧ جنيهاً بنسبة
٤٠,٣١% من إجمالي تكاليف العمل المستخدم والمقبرة بنحو ٥٦٧,٤ جنيهاً ، وبنسبة
٢٤,٤٤% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

٤ - ٥ تكاليف إنتاج فدان الأترة الشامية :

يوضح جدول (٣٩) تكاليف إنتاج فدان الأترة الشامية في مزارع العينة المختارة
بمركز الحسينية محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠ وذلك تبعاً لنوعية المياه
المستخدمة في الري . ففي مزارع العينة التي تروى بمياه عذبة قدرت جملة التكاليف المتغيرة
بنحو ٧٩٦,٨٨ جنيهاً بنسبة ٦١,٤٥% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، كما أن قيمة المدخلات
المادية تبلغ نسبتها نحو ٤٦,٢٩% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٨,٢٤% ثم تكاليف العمل
البشري بنسبة ٢٥,٤٧% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة .

أما في مزارع العينة التي تروى بمياه مخلوطة فقد قدرت جملة التكاليف المتغيرة
بنحو ٨٣١,٠٥ جنيهاً بنسبة ٦٢,٤٤% من إجمالي التكاليف الإنتاجية ، وبلغت نسبة قيمة
المدخلات المادية نحو ٤٦,٣٣% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٨,٨٨% ثم تكاليف العمل
البشري بنسبة ٢٤,٧٩% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع العينة التي تروى بمياه صرف زراعي معاد استخدامها ، قدرت جملة
التكاليف المتغيرة بنحو ٩١٤,٧ جنيهاً بنسبة ٦٤,٦٦% من إجمالي التكاليف الإنتاجية .
وقدرت نسبة المدخلات المادية بنحو ٤٧,٢٩% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٢٩,٥١% ثم
تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٣,٢٠% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة .

جدول (٣٩) : تكاليف إنتاج اللذان من محصول الذرة الشامية والبرسيم المستديم في مزارع العينة
بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

المحصول	البلد	مياه سطحية			مياه مغليظة			مياه صرفت لأراضي			مياه صرفت صفي مغليظة	
		قيمة	%	قيمة	قيمة	%	قيمة	قيمة	%	قيمة	%	قيمة
الذرة الشامية	قيمة المدخلات الشامية	٣٦٨,٨٨	٤٦,٢٩		٣٨٥,٠٥	٤٦,٣٣	٤٣٢,٦	٤٧,٢٩		٣٦٠,٤٢		٤٣,٩٣
	تكاليف العمل البشري	٢٠٣	٢٥,٤٧		٢٠٦	٢٤,٧٩	٢١٢,١	٢٣,٢٠		١٦٠		١٩,٥٠
	تكاليف العمل الآلي	٢٢٥	٢٨,٢٤		٢٤٠	٢٨,٨٨	٢٧٠	٢٩,٥١		٣٠٠		٣٦,٥٧
	جملة التكاليف المتغيرة ^(١)	٧٩٦,٨٨	١٠٠		٨٣١,٠٥	١٠٠	٩١٤,٧	١٠٠		٨٢٠,٤٢		١٠٠
	جملة التكاليف الإنتاجية ^(٢)	١٢٩٦,٨٨	—		١٣٣١,٠٥	—	١٤١٤,٧	—		١٣٢٠,٤٢		—
البرسيم المستديم	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٦١,٤٥		—	٦٢,٤٤	—	٦٤,٦٢		—		٦٢,١٣
	قيمة المدخلات الشامية	١٣٣,٩٥	٤١,٥٣		١٤١,٤٩	٣٧,٣٧	١٤٤,٥٥	٣٩,٥٢		١١٧,٧١		٣٢,١٢
	تكاليف العمل البشري	٦٥,٦	٢٠,٣٤		٦٧,٦	١٧,٨٦	٦٦,٨	١٦,٨٨		٥٣,٨		١٤,٦٨
	تكاليف العمل الآلي	١٢٣	٣٨,١٣		١٦٩,٥	٤٤,٧٧	١٨٤,٥	٤٦,٦٠		١٩٥		٥٢,٢٠
	جملة التكاليف المتغيرة ^(١)	٣٢٢,٥٥	١٠٠		٣٧٨,٥٩	١٠٠	٣٩٥,٨٥	١٠٠		٣٦٦,٥١		١٠٠
	جملة التكاليف الإنتاجية ^(٢)	٩٢٢,٥٥	—		٩٧٨,٥٩	—	٩٩٥,٨٥	—		٩٦٦,٥١		—
	% للتكاليف المتغيرة من الكلية	—	٣٤,٩٦		—	٣٨,٧٠	—	٣٩,٧٥		—		٣٧,٩٢

(١) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار السائد بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٥٠٠ جنيه/لذان .
(٢) التكاليف الثابتة عبارة عن الإيجار السائد بالمزرعة فقط وتبلغ قيمته ٦٠٠ جنيه/لذان .

المصدر : جمعت وحسبت من جداول رقم (١٧) حتى (٢٤) .

وفي مزارع العينة التي تروى الذرة الشامية بمياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٨٢٠,٤٢ جنيهاً بنسبة ٦٢,١٣% من جملة التكاليف الإنتاجية . و قدرت نسبة المدخلات المادية بنحو ٤٣,٩٣% بإليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٦,٥٧% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٩,٥٠% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة .

ويتضح من دراسة الأهمية النسبية لتكاليف أنواع العمل المستخدمة في عملية الري لمحصول الذرة الشامية في عينة الدراسة وكما يشير جدول (٤٠) أن في حالة المزارع التي تروى بمياه عذبة قدرت قيمة العمل البشري للري بنحو ٤٨,٦ جنيهاً بنسبة ٢٣,٩٤% من إجمالي قيمة العمل البشري المستخدمة ، ونسبة ٦,١٠% من إجمالي التكاليف المتغيرة . و قدرت قيمة العمل الآلي للري بنحو ٦٨,١ جنيهاً بنسبة ٣٠,٢٧% من إجمالي قيمة العمل الآلي المستخدم ، ونسبة ٨,٥٥% من إجمالي التكاليف المتغيرة . كما قدرت جملة تكاليف العمل المستخدم في الري بنحو ١١٦,٧ جنيهاً بنسبة ٢٧,٢٧% من إجمالي التكاليف الكلية لنوعي العمل البشري والآلي المستخدمين في زراعة الذرة الشامية ، والتي تقدر بنحو ٤٢٨ جنيهاً ، ونسبة ١٤,٦٤% من جملة التكاليف المتغيرة .

وفي حالة مزارع العينة التي تروى الذرة الشامية بمياه مخلوطة ، قدرت قيمة العمل البشري المستخدمة في أعمال الري بنحو ٥٠,٨ جنيهاً بنسبة ٢٤,٦٦% من إجمالي قيمة العمل البشري الكلي ، بينما قدرت قيمة العمل الآلي المستخدم في الري بنحو ٧٣,٢ جنيهاً بنسبة ٣٠,٥٠% من إجمالي قيمة العمل الآلي المستخدم . وبلغت جملة تكاليف العمل المستخدم في الري بنوعيه البشري والآلي بنحو ١٢٤ جنيهاً ونسبة ٢٧,٨% من إجمالي قيمة العمل المستخدم والمقدر بنحو ٤٤٦ جنيهاً ونسبة ١٤,٩٢% من جملة التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع العينة التي تروى بمياه صرف زراعي قدرت قيمة العمل البشري المستخدم في الري بنحو ٥٧,٠ جنيهاً ونسبة ٢٦,٩% من إجمالي العمل البشري ، ونسبة ٦,٢٣% من جملة التكاليف المتغيرة . أما العمل الآلي المستخدم في الري فقدر بنحو ٨٤,١٥ جنيهاً بنسبة ٣١,١٦% من إجمالي العمل الآلي المستخدم في العملية الإنتاجية لمحصول الذرة الشامية ، ونسبة ٩,٢٠% من إجمالي التكاليف المتغيرة . كما قدر إجمالي تكاليف أعمال الري بمياه الصرف الزراعي بنحو ١٤١,١٥ جنيهاً للفدان بنسبة ٢٩,٢٨% من إجمالي تكاليف العمل البشري والآلي والمقدر بنحو ٤٨٢,١ جنيهاً ، ونسبة ١٥,٤٣% من جملة التكاليف المتغيرة .

أما في حالة مزارع العينة التي تستخدم مياه الصرف الصحي في الري ، فإن قيمة العمل البشري المستخدم في أعمال الري قدرت بنحو ٣٢,٥ جنيهاً بنسبة ٢٠,٣١% من إجمالي

العمل البشري المستخدم ، ونسبة ٣,٩٦% من جملة التكاليف المتغيرة . وقدرت قيمة العمل الآلي للري بنحو ١٠٥,٥ جنيهات بنسبة ٣٥,٢٠% من إجمالي العمل الآلي المستخدم ، ونسبة ١٢,٨٧% من إجمالي التكاليف المتغيرة . وقدرت إجمالي تكاليف العمل البشري والآلي للري بنحو ١٣٨,١ جنيهات بنسبة ٣٠,٠٢% من إجمالي تكاليف العمل بنوعيه والمقدر بنحو ٤٦٠ جنيهات ، ونسبة ١٦,٨٣% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

٤ - ٤ - ٦ تكاليف إنتاج فدان البرسيم المستديم :

يوضح جدول (٣٩) تكاليف إنتاج فدان البرسيم المستديم في مزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية - محافظة الشرقية - للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ وذلك تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة . ففي مزارع العينة التي تستخدم مياه عذبة في ري المحصول ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة ٣٢٢,٥٥ جنيهات بنسبة ٣٤,٩٦% من جملة التكاليف الإنتاجية . وقدرت قيمة المدخلات المادية بنسبة ٤١,٥٣% يليها تكاليف العمل الآلي بنسبة ٣٨,١٣% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ٢٠,٣٤% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع العينة التي تروى البرسيم المستديم بالمياه المخلوطة ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٣٧٨,٥٩ جنيهات بنسبة ٣٨,٧٠ من جملة التكاليف الإنتاجية ، وقدرت تكاليف العمل الآلي بنسبة ٤٤,٧٧% يليها قيمة المدخلات المادية بنسبة ٣٧,٣٧% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٧,٨٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع العينة التي تستخدم مياه الصرف الزراعي في ري البرسيم المستديم ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٣٩٥,٨٥ جنيهات بنسبة ٣٩,٧٥% من إجمالي التكاليف الإنتاجية . وقدرت تكاليف العمل الآلي بنسبة ٤٦,٦% ، يليها قيمة المدخلات المادية بنسبة ٣٦,٥٢% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٦,٨٨% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها في ري البرسيم المستديم ، قدرت جملة التكاليف المتغيرة بنحو ٣٦٦,٥١ جنيهات بنسبة ٣٧,٩٢% من جملة التكاليف الإنتاجية ، وقدرت تكاليف العمل الآلي بنسبة ٥٣,٢٠% يليها قيمة المدخلات المادية بنسبة ٣٢,١٢% ثم تكاليف العمل البشري بنسبة ١٤,٦٨% وذلك من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وبدراسة الأهمية النسبية لتكاليف العمل المزرعي المستخدمة في ري البرسيم المستديم ، يوضح جدول (٤٠) أنه في حالة مزارع العينة التي تروى بمياه عذبة تقدر تكاليف العمل البشري للري بنحو ٢٠ جنيهات بنسبة ٣٠,٥% من إجمالي تكاليف العمل البشري المستخدم ، ونسبة ٦,٢٠% من إجمالي التكاليف المتغيرة ، بينما تقدر تكاليف العمل الآلي

الري بنحو ٤٩,٠٥ جنيهاً بنسبة ٣٩,٩% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، وبنسبة ١٥,٢١% من إجمالي التكاليف المتغيرة . كما تقدر جملة تكاليف العمل البشري والآلي المستخدمان في الري بنحو ٦٩,٠٥ جنيهاً بنسبة ٣٦,٦١% من جملة تكاليف العمل التي تقدر بنحو ١٨٨,٦ جنيهاً وبنسبة ٢١,٤١% من جملة التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع عينة الدراسة التي تروى بمياه مخلوطة ، تقدر تكلفة العمل البشري للري بنحو ٢٢,١ جنيهاً بنسبة ٣٢,٧% من جملة تكاليف العمل البشري المستخدم ، وبنسبة ٥,٨٤% من جملة التكاليف المتغيرة . وتقدر تكاليف العمل الآلي في الري بنحو ٧١,٢٥ جنيهاً بنسبة ٤٢,٠٤% من إجمالي تكاليف العمل الآلي المستخدم ، وبنسبة ١٨,٨٢% من إجمالي التكاليف المتغيرة . وقدرت إجمالي تكاليف أعمال الري البشري والآلي بنحو ٩٣,٣٥ جنيهاً بنسبة ٣٩,٣٧% من إجمالي تكاليف نوعي العمل المستخدم والمقدرة بنحو ٢٣٧,١ جنيهاً ، وبنسبة ٢٤,٦٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

وفي مزارع العينة التي تروي البرسيم المستقيم بمياه الصرف الزراعي ، قدرت تكاليف العمل البشري للري بنحو ٢١,٤ جنيهاً بنسبة ٣٢,٠٣% من إجمالي تكاليف العمل المستخدمة وبنسبة ٥,٤٠% من جملة التكاليف المتغيرة ، بينما قدرت تكاليف العمل الآلي في الري بنحو ٨٤,١٥ جنيهاً بنسبة ٤٥,٦١% من جملة تكاليف العمل الآلي المستخدم وبنسبة ٢١,٢٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة . وقدرت إجمالي تكاليف أعمال الري بنوعيه بنحو ١٠٥,٥٥ جنيهاً بنسبة ٤٢% من إجمالي تكاليف العمل المستخدم ، والمقدرة بنحو ٢٥١,٣ جنيهاً وبنسبة ٢٦,٦٦% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

أما في حالة مزارع العينة التي تروى بمياه صرف صحي ، قدرت تكاليف العمل البشري في الري بنحو ١٥,٤ جنيهاً بنسبة ٢٨,٦٢% من إجمالي تكاليف العمل البشري ، وبنسبة ٤,٢٠% من إجمالي التكاليف المتغيرة . وقدرت تكاليف العمل الآلي للري بنحو ٩١,٥ جنيهاً بنسبة ٤٦,٩٢% من إجمالي تكاليف العمل الآلي ، وبنسبة ٢٤,٩٧% من إجمالي التكاليف المتغيرة . وقدرت إجمالي تكاليف أعمال الري بنوعيه بنحو ١٠٦,٩ جنيهاً بنسبة ٤٢,٩٧% من إجمالي تكاليف العمل المستخدم بنوعيه والمقدرة بنحو ٢٤٨,٨ جنيهاً ، وبنسبة ٢٩,١٧% من إجمالي التكاليف المتغيرة .

جدول (٤٠) : الأهمية النسبية لتكاليف العمل المدرج في صافية الربح بزيادة متباعدة التوزيعية لمعاملين ملائحة المعيارية

بمركز الصنعية محافظة الشرقية للتوزيع للربح ٢٠٠١/٢٠٠٠

المصنف	العمل المدرج في المستخدم في الربح	زيادة صافية				زيادة محاقلة				زيادة صرف لراعي				زيادة صرف محاقلة	
		قيمة	(١) %	(٢) %	قيمة	قيمة	(١) %	(٢) %	قيمة	قيمة	(١) %	(٢) %	قيمة	(١) %	(٢) %
السلع	العمل الشخصي	٣٠	١٧,٨٠	٣,١٧	٣٣,٧٣	١٩,٨٥	٣١,١٧	١٩,٨٥	٣٣,٧٣	٣٨,٥٠	٢١,٨١	٣,٥٤	٣٦,٧	٢٧,١٤	٣٦,٩٢
	العمل الأجنبي	١٠,٢	٣٥,٢٣	١٠,٧٧	١٢٩	١٠,٧٧	١٠,٧٧	١٢,٤١	٣٧,٤٢	١٤٥,٥٠	١٣,٣٧	١٧١,٢	١٧١,٢	٤٣,٧٥	١٨,٢٨
العمل اليدوي	الجملة	١٣٢	٧٨,٨٢	١٣,٩٤	١٦٢,٧٣	١٦,٢٩	٣١,١٢	١٥,٦٤	٣٣,٤٧	١,٨٤	١٦,٩١	٢٠,٧٩	٢٠,٧٩	٣٩,١١	٢٤,٢٠
	العمل الشخصي	١٧	١٨,٤٨	٣,١٣	١٩,٣	٣,١٣	١٩,٧٠	٣,٣٩	٢٢,٣٥	٢٥,٤٠	٢,٧٥	١٣,٩	١٣,٩	١٦,١٣	٢,٣٩
الفلن	العمل الأجنبي	٤٢,٧٥	٢٤,٥٢	٧,٨٧	٤٣,٩٣	٧,٨٧	٢٥,٠١	٧,٧١	٢٦,٠١	٥٦,٣٤	٨,٣١	٥٧,١٢	٥٧,١٢	٧٦,٣٠	٩,٩١
	الجملة	٥٩,٧٥	٢٢,٤٦	١٠,٩٩	٦٣,٢٣	١٠,٩٩	٦٣,٢٣	١١,٠٩	٨١,٧٤	١٢,١٢	١٢,٠٦	٧١,٥٢	٧١,٥٢	٧٣,١٢	١٢,٣٠
الفلن	العمل الشخصي	٣٤,٨	١٦,٧٣	٣,٩٩	٣٧,١	٣,٩٩	١٧,١٧	٣,٨٨	١٨	٣٨	٢,٩٠	٣٠,٨	٣٠,٨	١٥,٤٩	٣,٣٧
	العمل الأجنبي	٣٦,٠٧	١٧,١٨	٤,١٤	٤٦,٣٢	٤,١٤	١٩,٣٠	٤,٩٧	٤٦,٣٢	٦٠	٦,١٦	٧٠,٥٩	٧٠,٥٩	٧٣,٥٣	٧,٧٣
الفلن	الجملة	٧٠,٨٧	١٩,٩٥	٨,١٣	٨٣,٤٢	٨,١٣	١٨,٥٤	٨,١٥	١٨,٥٤	٩٨	٢٠,٣٧	١٠,١,٣٩	١٠,١,٣٩	٢٠,٣٧	١١,٠٩
	العمل الشخصي	٤٥,٣٠	٢٥,١٧	٥,١٥	٤٥,٧	٥,١٥	٤٥,٧	٤,١١	٤٩,٧٠	٤٩,٧٠	٢٦,١٥	٣٤,٩	٣٤,٩	٧١,٨١	٣,٧٣
الفلن	العمل الأجنبي	١٣٠,٣٥	٤١,٨٤	١٤,٨١	١٣٩,٩٥	١٤,٨١	١٣٩,٩٥	١٤,٧٢	١٤,٧٢	١٤,٧٢	٤٥,٣٩	١٧,١,٨	١٧,١,٨	٤٧,٥٧	٣,٧١
	الجملة	١٧٥,٦٥	٣٥,٧٣	١٩,٩٥	١٨٥,٦٥	١٩,٩٥	١٨٥,٦٥	١٩,٩٥	١٩,٩٥	١٩,٩٥	٢٢,٦,١	٢٢,٦,١	٢٢,٦,١	٤٠,٣٩	٣٤,٤٤
الفلن	العمل الشخصي	٤٨,٦	٢٣,٩٤	٦,١٠	٥٠,٨	٦,١٠	٢٤,٩٦	٦,١١	٥٧	٥٧	٢٦,٩٠	٦,١,٢٣	٦,١,٢٣	٢٠,٣١	٣,٩١
	العمل الأجنبي	٦٨,١	٣٠,٢٧	٨,٥٥	٧٣,٢	٨,٥٥	٧٣,٢	٨,٨١	٨٤,١٥	٨٤,١٥	٣١,١,٦	٩,٢٠	٩,٢٠	٣٥,٢٠	١٢,٨٧
الفلن	الجملة	١١٦,٧	٢٢,٢٧	١٤,٦٤	١٢٤	١٤,٦٤	١٢٤	١٤,٩٢	١٤,٩٢	١٤,٩٢	٢٩,٢,٨	١٥,٤٣	١٥,٤٣	٣٠,٠٢	١٦,٨٣
	العمل الشخصي	٢٠	٣٠,٥	٦,٢٠	٢٧,١	٦,٢٠	٢٧,١	٥,٨٤	٣٣,٧	٣٣,٧	٢٦,٠,٣	٥,٤٠	٥,٤٠	٢٨,١,٢	٤,٢٠
الفلن	العمل الأجنبي	٤٩,٠٥	٣٩,٩	١٥,٢١	٧١,٢٥	١٥,٢١	٧١,٢٥	١٨,٨٢	٤٥,٦,١	٤٥,٦,١	٢١,٢,٦	٩١,٥	٩١,٥	٤٦,٩٢	٣٤,٩٧
	الجملة	٦٩,٠٥	٣٦,٦١	٢١,٤١	٩٢,٣٥	٢١,٤١	٩٢,٣٥	٢٤,٦,٦	٤٢,٠,٠	٤٢,٠,٠	٢٩,٢,٦	١٠,٦,٩	١٠,٦,٩	٤٢,٩٧	٣٩,١٧

(١) % من قيمة تكاليف النوع العمل المستخدم .

(٢) % من تكاليف التصنيع .

المصدر : حبيت من جداول رقم (١) حتى (٢٤) بالملحق ، وجداول أرقام (٣٧) ، (٣٨) ، (٣٩) بالترجمة .

الفصل الثاني

العوائد المزرعية للمحاصيل والدورات الزراعية المروية بمياه متباعدة النوعية

تمهيد :

يتناول هذا الفصل العوائد المزرعية للفدان من المحاصيل الحقلية ، وكذلك للدورات الزراعية بمزارع العينة بمياه متباعدة النوعية لبيان أثر نوعية مياه الري على العوائد المزرعية للمحاصيل المزروعة .

٤ - ٥ العوائد المزرعية للفدان من المحاصيل الحقلية المروية بمياه متباعدة النوعية :

توجد عدة معايير إقتصادية لقياس أرباحية النشاط الزراعي . هذه المعايير هي : قيمة الناتج الكلي ، الفائض أو الهامش الكلي ، وربح النشاط . ويتم حساب قيمة الناتج الكلي بضرب الناتج القابل للتسويق في متوسط السعر عند بوابة المزرعة ، بينما يتم حساب الهامش الكلي بطرح قيمة للتكاليف المتغيرة من قيمة الناتج الكلي . أما ربح النشاط فهو عبارة عن قيمة الناتج الكلي مخصوماً منها التكاليف الإنتاجية الكلية المتغيرة والثابتة .

وبدراسة العوائد المزرعية لفدان القمح بمزارع العينة بمركز الحسينية محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ ، يوضح جدول (٤١) أن قيمة الناتج الكلي قدرت بحوالي ١٨٩٤,٢ ، ١٨٥٠,١ ، ١٧٢٥,١٥ ، ١٨٦٤,٨ جنيهاً في حالة الري بالمياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب . كما قدرت قيمة الهامش الكلي بحوالي ٩٤٧,٤ ، ٨١٠,٦٣ ، ٦٣٦,٨٣ ، ٩٢٨,٠٩ جنيهاً تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة والمذكورة آنفاً على الترتيب . أما ربح النشاط فيقدر بنحو ٣٤٧,٤٠ ، ٢١٠,٦٣ ، ٣٦٨,٨٣ ، ٣٢٨,٠٩ جنيهاً على الترتيب .

وفيما يتعلق بالعوائد المزرعية لفدان الفول البلدي يتضح من جدول (٤١) أن قيمة الناتج الكلي تقدر بنحو ١٦٤٧,٣ ، ١٥٣٣,٣ ، ١٤٢٥ ، ١٧١٠ جنيهاً ، وأن قيمة الهامش الكلي تقدر بنحو ١١٠٤ ، ٩٦٣,٣١ ، ٧٤٧,٣٥ ، ١١٢٨,٥٩ جنيهاً ، وأن ربح النشاط يقدر بنحو ٥٥٤,٠١ ، ٤١٣,٣١ ، ١٩٧,٣٥ ، ٥٧٨,٥٩ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب .

جدول (٤١) : معايير الأريحية للمحاصيل الحقلية بعينة الدراسة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية

في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

(جنيه)

المحصول	نوعية المياه	قيمة لانتاج الكلي	الهامش الكلي	ربح نشاط
القمح	عذبة	١٨٩٤,٢	٩٤٢,٤٠	٣٤٧,٤٠
	مخلوطة	١٨٥٠,١	٨١٠,٦٣	٢١٠,٦٣
	صرف زراعي	١٧٢٥,١٥	٦٣٦,٨٣	٣٦,٨٣
	صرف صحي مخلوطة	١٨٦٤,٨	٩٢٨,٠٩	٣٢٨,٠٩
فول بلدي	عذبة	١٦٤٧,٣	١١٠٤,٠٠	٥٥٤,٠١
	مخلوطة	١٥٣٣,٣	٩٦٣,٣١	٤١٣,٣١
	صرف زراعي	١٤٢٥,٠	٧٤٧,٣٥	١٩٧,٣٥
	صرف صحي مخلوطة	١٧١٠,٠	١١٢٨,٥٩	٥٧٨,٥٩
القطن	عذبة	٢٤٥١,٨	١٥٨٠,٧	٨٨٠,٠٤
	مخلوطة	٢٢٩٦,٠	١٣٦٣,٤٩	٦٦٣,٤٩
	صرف زراعي	٢٠٤١,٨	١٠٦٧,٦٦	٣٦٧,٦٦
	صرف صحي مخلوطة	٢٣٠٤,٢	١٣٩٠,٥٠	٦٩٠,٥٠
الأرز	عذبة	١٩٣٠	١٠٤٩,٥٨	٣٩٩,٥٨
	مخلوطة	١٧٤٥	٨١٤,٢٣	١٦٤,٢٣
	صرف زراعي	١٦٩٥	٦٦٧,٩٨	١٧,٩٨
	صرف صحي مخلوطة	١٧٥٠	٨١٤,١٣	١٦٤,١٣
الأفنة الشامية	عذبة	١٨٠٧,٩٥	١٠١١,٠٧	٥١١,٠٧
	مخلوطة	١٧١٧,٨٥	٨٨٦,٨٠	٣٨٦,٨٠
	صرف زراعي	١٦٠٩,٩٠	٦٩٥,٢٠	١٩٥,٢٠
	صرف صحي مخلوطة	١٨٠٢,٨٥	٩٨٢,٤٣	٤٨٢,٤٣
البرسيم المستديم	عذبة	١٨٠٠	١٤٧٧,٤٥	٨٧٧,٤٥
	مخلوطة	١٨٠٠	١٤٢١,٤١	٨٢١,٤١
	صرف زراعي	١٨٠٠	١٤٠٤,١٥	٨٠٤,١٥
	صرف صحي مخلوطة	١٨٠٠	١٤٣٣,٤٩	٨٣٣,٤٩

المصدر : جمعت وحسبت من : جداول (٣٧) حتى (٣٩) بالدراسة ، و جدول رقم (٢١) حتى (٢٤) بالملحق .

وفي محصول القطن وكما يشير جدول (٤١) قدرت قيمة الناتج الكلي للفدان بنحو ٢٤٥١,٨ ، ٢٢٩٦ ، ٢٠٤١,٨ ، ٢٣٠٤,٢ جنيهاً ، و قدرت قيمة الهامش الكلي بنحو ١٥٨٠,٧ ، ١٣٦٣,٤٩ ، ١٠٦٧,٦٦ ، ١٣٩٠,٥٠ جنيهاً ، كما قدر ربح النشاط بنحو ٨٨٠,٠٤ ، ٦٦٣,٤٩ ، ٣٦٧,٦٦ ، ٦٩٠,٥٠ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب .

وفي محصول الأرز قدرت قيمة الناتج الكلي للفدان بنحو ١٩٣٠ ، ١٧٤٥ ، ١٦٩٥ ، ١٧٥٠ جنيهاً ، و قدرت قيمة الهامش الكلي بنحو ١٠٤٩,٥٨ ، ٨١٤,٢٣ ، ٦٦٧,٩٨ ، ٨١٤,١٣ ، كما قدر ربح النشاط بنحو ٣٩٩,٥٨ ، ١٦٤,٢٣ ، ١٧,٩٨ ، ١٦٤,١٣ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب وذلك كما في جدول (٤١) .

وفيما يتعلق بالعوائد الزراعية لفدان الأترة الشامية ، أوضح جدول (٤١) أن قيمة الناتج الكلي تقدر بنحو ١٨٠٧,٩٥ ، ١٧١٧,٨٥ ، ١٦٠٩,٩٠ ، ١٨٠٢,٨٥ ، وأن قيمة الهامش الكلي تقدر بنحو ١٠١١,٠٧ ، ٨٨٦,٨٠ ، ٦٩٥,٢٠ ، ٩٨٢,٤٣ ، وأن ربح النشاط يقدر بنحو ٥١١,٠٧ ، ٣٨٦,٨ ، ١٩٥,٢ ، ٤٨٢,٤٣ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب .

وفي محصول البرسيم المستديم ، وكما يشير جدول (٤١) قدرت قيمة الناتج الكلي للفدان بنحو ١٨٠٠ جنيهاً في كل نوعية مياه مستخدمة في الري بمزارع عينة الدراسة ، و قدرت قيمة الهامش الكلي بنحو ١٤٧٧,٤٥ ، ١٤٢١,٤١ ، ١٤٠٤,١٥ ، ١٤٣٣,٤٩ جنيهاً كما قدر ربح النشاط بنحو ٨٧٧,٤٥ ، ٨٢١,٤١ ، ٨٠٤,١٥ ، ٨٣٣,٤٩ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب .

٤ - ٦ العوائد المزرعية للدورات الزراعية بمزارع العينة المروية بمياه متباعدة النوعية :
يوضح جدول (٤٢) معايير الأريحية للدورات الزراعية للمحاصيل الحقلية المروية بمياه متباعدة النوعية بعينة الدراسة للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ . ويتبين من خلال بيانات الجدول وجود خمس دورات زراعية . ففي الدورة الأولى (فول ثم قطن) تبين أن قيمة الناتج الكلي تقدر بنحو ٤٠٩٩,١ ، ٣٨٢٩,٣ ، ٣٤٦٦,٨ ، ٤٠١٤,٢ جنيهاً ، وتقدر قيمة الهامش الكلي بنحو ٢٦٨٤,٧٠ ، ٢٣٢٦,٨٠ ، ١٨١٥,٠١ ، ٢٥١٩,٠٩ جنيهاً ، ويقدر ربح النشاط المزرعي بنحو ١٤٣٤,٠٥ ، ١٠٧٦,٨ ، ٥٦٥,٠١ ، ١٢٦٩,٠٩ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب .

جدول (٤٢) : معايير الأرباحية للدورات الزراعية للمحاصيل الحقلية المروية بمياه متباعدة للنوعية
بعينة الدراسة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

(جنيه)

الدورة الزراعية	نوعية مياه الري	قيمة الناتج الكلي	للهامش الكلي	ربح للنشاط المزرعي
فول ثم قطن	عذبة	٤٠٩٩,١	٢٦٨٤,٧٠	١٤٣٤,٠٥
	مخلوطة	٣٨٢٩,٢	٢٣٢٦,٨٠	١٠٧٦,٨٠
	صرف زراعي	٣٤٦٦,٨	١٨١٥,٠١	٥٦٥,٠١
	صرف صحي مخلوطة	٤٠١٤,٢	٢٥١٩,٠٩	١٢٦٩,٠٩
برسيم ثم أتره شلمية	عذبة	٣٦٠٧,٩٥	٢٤٨٨,٥٢	١٣٨٨,٥٢
	مخلوطة	٣٥١٧,٨٥	٢٣٠٨,٢١	١٢٠٨,٢١
	صرف زراعي	٣٤٠٩,٩٠	٢٠٩٩,٣٥	٩٩٩,٣٥
	صرف صحي مخلوطة	٣٦٠٢,٨٥	٢٤١٥,٩٢	١٣١٥,٩٢
قمح ثم أتره شلمية	عذبة	٣٧٠٢,١٥	١٩٥٨,٤٧	٨٥٨,٤٧
	مخلوطة	٣٥٦٧,٩٥	١٦٩٧,٤٣	٥٩٧,٤٣
	صرف زراعي	٣٣٣٥,٠٥	١٣٣٢,٠٣	٢٣٢,٠٣
	صرف صحي مخلوطة	٣٦٦٧,٦٥	١٩١٠,٥٢	٨١٠,٥٢
برسيم ثم أرز	عذبة	٣٧٣٠,٠٠	٢٥٢٧,٠٣	١٢٧٧,٠٣
	مخلوطة	٣٥٤٥,٠٠	٢٢٣٥,٦٤	٩٨٥,٦٤
	صرف زراعي	٣٤٩٥,٠٠	٢٠٧٢,١٣	٨٢٢,١٣
	صرف صحي مخلوطة	٣٥٥٠,٠٠	٢٢٤٧,٦٢	٩٩٧,٦٢
قمح ثم أرز	عذبة	٣٨٢٤,٢٠	١٩٩٦,٩٨	٧٤٦,٩٨
	مخلوطة	٣٥٩٥,١٠	١٦٢٤,٨٦	٣٧٤,٨٦
	صرف زراعي	٣٤٢٠,١٥	١٣٠٤,٨١	٥٤,٨١
	صرف صحي مخلوطة	٣٦١٤,٨٠	١٧٤٢,٢٢	٤٩٢,٢٢

المصدر : جمعت وحسبت من جدول (٤١) بالدراسة .

وفي الدورة الثانية (برسيم مستديم ثم أذرة شامية) تقدر قيمة الناتج الكلي بنحو ٣٦٠٧,٩٥ ، ٣٥١٧,٨٥ ، ٣٤٠٩,٩٠ ، ٣٦٠٢,٨٥ جنيهاً ، وتقدر قيمة الهامش الكلي بنحو ٢٤٨٨,٥٢ ، ٢٣٠٨,٢١ ، ٢٠٩٩,٣٥ ، ٢٤١٥,٩٢ جنيهاً ، وقدر ربح النشاط المزرعي بنحو ١٣٨٨,٥٢ ، ١٢٠٨,٢١ ، ٩٩٩,٣٥ ، ١٣١٥,٩٢ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على التوالي .

وفي الدورة الثالثة (قمح ثم أذرة شامية) قدرت قيمة الناتج الكلي بنحو ٣٧٠٢,١٥ ، ٣٥٦٧,٩٥ ، ٣٣٣٥,٠٥ ، ٣٦٦٧,٦٥ جنيهاً ، و قدرت قيمة الهامش الكلي بنحو ١٩٥٨,٤٧ ، ١٦٩٧,٤٣ ، ١٣٣٢,٠٣ ، ١٩١٠,٥٢ جنيهاً ، وقدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٨٥٨,٤٧ ، ٥٩٧,٤٣ ، ٢٣٢,٠٣ ، ٨١٠,٥٢ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب .

وفي الدورة الرابعة (برسيم مستديم ثم أرز) قدرت قيمة الناتج الكلي بنحو ٣٧٣٠ ، ٣٥٤٥ ، ٣٤٩٥ ، ٣٥٥٠ جنيهاً ، و قدرت قيمة الهامش الكلي بنحو ٢٥٢٧,٠٣ ، ٢٢٣٥,٦٤ ، ٢٠٧٢,١٣ ، ٢٢٤٧,٦٢ جنيهاً ، وقدر ربح النشاط المزرعي بنحو ١٢٧٧,٠٣ ، ٩٨٥,٦٤ ، ٨٢٢,١٣ ، ٩٩٧,٦٢ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على التوالي .

وفي الدورة الخامسة (قمح ثم أرز) قدرت قيمة الناتج الكلي بنحو ٣٨٢٤,٢ ، ٣٥٩٥,١ ، ٣٤٢٠,١٥ ، ٣٦١٤,٨ جنيهاً ، و قدرت قيمة الهامش الكلي بنحو ١٩٩٦,٩٨ ، ١٦٢٤,٨٦ ، ١٣٠٤,٨١ ، ١٧٤٢,٢٢ جنيهاً ، وقدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٧٤٦,٩٨ ، ٣٧٤,٨٦ ، ٥٤,٨١ ، ٤٩٢,٢٢ جنيهاً وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب .

الشيخ الفاضل

الباب الخامس

الآثار الاقتصادية لإستخدام نوعيات متباينة من مياه الري

تمهيد :

يدرس هذا الباب العلاقات الانتاجية المقدرة للمحاصيل المزروعة بعينة الدراسة من خلال استخدام الدالة الانتاجية في صورة كوب - دوجلاس ، كما يدرس هذا الباب الكفاءة الانتاجية لمياه الري المستخدمة تبعاً لنوعيتها .

٥ - ١ النموذج الايكونوميتري المستخدم ؛ وطريقة التحليل :

اعتمدت الدراسة التحليلية في هذا الجزء على تحليل دوال الإنتاج الزراعية لبعض المحاصيل الحقلية المختارة بالعينة ، وذلك لبيان مدى كفاءة استخدام مياه الري ، وافترضت الدراسة التحليلية الايكونوميتري على أساس النظرية الاقتصادية من جانب ، وعلى محاولة التغلب على المشاكل المحاسبية التي تواجه الباحث من جانب آخر ، وقد استخدم التحليل الاقتصادي أحادي الفترة للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ بالاعتماد على البيانات المقطعية التي تم جمعها بواسطة استمارة الاستبيان في القرى المختارة عشوائياً بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية وذلك تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة .

وتتمثل العلاقة الإنتاجية في العلاقة الفنية أو الطبيعية بين الناتج وعوامل الإنتاج بما فيها المورد المائي موضوع الدراسة .

وتحدد البيانات المستخدمة في التحليل من : (أ) معاينة وحصر المزارع باستخدام استمارة الاستبيان ، (ب) مجموعة السجلات في المناطق تحت الاختبار والدراسة ، على أن تتماثل وتتجانس في التربة والنوع وتكنولوجيا الزراعة ، والمقدرة الإدارية ، وكمية العمل ، مع الأخذ في الاعتبار لطبيعة التداخل بين الماء والسماد والتربة والعناصر الإدارية وغيرها من العوامل الأخرى كالعوامل البيولوجية بالإضافة إلى الأخذ في الاعتبار المستويات المائية ونوعية المياه المضافة ، غير أن تقدير دالة الاستجابة المائية في الواقع العملي من الأمور المعقدة بسبب طبيعتها الديناميكية إذا ما أخذ في الاعتبار أثر الوقت وعدد مرات الري وطريقة إضافة مياه الري^(١) . وجدير بالذكر أن عدد العوامل غير المدروسة سواء المتحكم فيها ومثبتة أو غير المتحكم فيها تمثل قيداً أو شرطاً على الدالة المقدرة ، لذلك فإن الحكم على صلاحية الدالة يتوقف على قيمة معامل التحديد المتعدد للمتغيرات موضوع الدراسة .

(1) Heady , E. O . , and Hexeme , R. W , "Water Production Functions for Irrigated Agriculture" Iowa state University Press , Ames , Iowa , 1979 , P 46

ويوجد طريقتين لتقدير المعالم الهيكلية للعلاقات الدالية الإنتاجية وهي : (أ) طريقة الانحدار والتي تعتمد على تحديد معاملات العلاقة الفنية بين المدخلات والنواتج ، وذلك بطريقة المربعات الصغرى وهي الطريقة التي اعتمدت عليها الدراسة في التحليل . (ب) طريقة المعاملات الأتية وذلك ضمن نظام اقتصادي كامل من العلاقات⁽¹⁾ .

وتوجد عدة أشكال مختلفة لدالة الإنتاج ، منها الخطية وغير الخطية ، وتعتبر دوال الإنتاج الأسية من نوع كوب - دوجلاس Cobb - Douglas Function أكثر الأشكال ملائمة لظروف الإنتاج الزراعي متى أمكن تضمينها العدد المناسب من المدخلات الإنتاجية ، كما أن هذه الدالة قد استخدمت في عدد من الدراسات العملية للبيانات المقطعية دون تبرير متضمنة مياه الري كمتغير مستقل مع مجموعة أخرى من المتغيرات ، ويعزى ذلك لما تتميز به من سهولة في الحساب ، كما يدل الأس في الدالة إلى مرونة الإنتاج مباشرة . وتلك المرونة الإجمالية على طبيعة العائد للسعة السائدة في العينة ، يضاف إلى ذلك أن الدالة توضح ملامح تناقص الغلة بالنسبة للحجم دون استخدام عدد كبير من درجات الحرية⁽²⁾ .

ورغم ما تتميز به الدالة من نقاط سابقة إلا أنه يوجد بعض الانتقادات الموجهة إليها من أهمها⁽²⁾ : أن ثبات المرونة الإنتاجية لا تعكس الوضع الحقيقي في الزراعة ، كما لا تصل هذه الدالة إلى نهايتها العظمى ، وبالتالي فإن الناتج الحدي لا يأخذ القيمة الصفرية ومن ثم يكون من غير الممكن حدوث تناقص للناتج الكلي ، أو أن يكون الناتج الحدي سالباً ، كما أن هذه الدالة تعبر عن الحالات التي يكون فيها الناتج الحدي ثابت أو متزايد أو متناقص دون الجمع بين الحالات الثلاثة في آن واحد . (ب) ثبات المعدل الحدي للاستبدال التكنولوجي مهما زادت العناصر الداخلة عن عنصرين ، كما أن المستوى الصفري من العناصر المستقلة التي تجعل الناتج صفراً غير منطقية من الناحية الإنتاجية وإن كان صحيحاً من الناحية الرياضية ، ومن الممكن إحلال القيمة الصفرية برقم صغير جداً منخفض يكبر الصفر وذلك للتغلب على هذه المشكلة .

وفي هذه الدراسة تم استخدام الدالة من نوع كوب - دوجلاس في الصورة التالية :

$$ص^أ = أ ص^أ١ ص^أ٢ ص^أ٣ ص^أ٤ ص^أ٥ ص^أ٦ ص^أ٧$$

حيث : ص^أ = الناتج الفيزيقي للمحصول موضوع الدراسة في المشاهدة (هـ) .

ص^أ١ = الرقعة الأرضية بالفدان في المشاهدة (هـ) .

(1) Heady, E. O., and Hexeme, R. W., "Water Production Functions for Irrigated Agriculture", op. cit., PP.24-30 .

(2) Heady, E. O. and Dillon, J L., "Agricultural Production Function" IOWA State University Press, 1961, pp.73- 266 .

- س٢م = كمية مياه الري (م^٣) المستخدمة في المشاهدة (هـ) .
- س٣م = كمية الأزوت الصافي (كجم) في المشاهدة (هـ) .
- س٤م = رأس المال الجاري (جنيه) في المشاهدة (هـ) ويمثل القيمة النقدية^(١) للنقاوي والأسمدة الكيماوية (حدا الأرونية) ، والمبيدات .
- س٥م = العمل البشري (رجل/يوم) في المشاهدة (هـ) .
- س٦م = العمل الآلي (ساعة) في المشاهدة (هـ) .
- وتمثل (ب) المرونة الإنتاجية ، ويمثل (أ) الحد المطلق .

وتجدر الإشارة أن هذه الصورة من الدالة تعتبر أفضل نموذج أمكن التوصل إليه ؛ حيث تم في البداية اختبار الدالة في صورتها الفيزيائية مع كافة المتغيرات المستقلة من أرض (قدان) ، نقاوي (كجم) ، سماد بلدي وآزوتي وفوسفاتي (كجم) كل على حدة ، العمل البشري (يوم/رجل) ، العمل الآلي (ساعة) ، المبيدات (لتر) ، كمية مياه الري (م^٣) حسب نوعيتها وذلك بكل محصول بعينه الدراسة . وقد تبين وجود ارتباط عالي بين هذه المتغيرات من خلال دراسة مصفوفة الارتباط بين المعاملات *Correlation Matrix* حيث كانت معاملات الارتباط أكبر من ٠,٦٥ ، فنتج عن ذلك معامل تحديد عالي لا يقل عن ٠,٩٩٧ ، مما اضطر الباحث التعامل مع هذه المتغيرات لعلاج مشكلة الارتجاج الخطي *Multicollinearity* وذلك من خلال حذف بعض المتغيرات ذات الارتباط القوي باستخدام طريقة *Stepwise* إلا أن هذه الطريقة حذفت كافة المتغيرات فيما عدا متغير الأرض والسماد ، مما اضطر الباحث إلى إدخال بعض المتغيرات في صورة نقدية بعد تجميعها تحت مسمى رأس المال الجاري وتمثل إجمالي قيمة النقاوي والسماد البلدي والفوسفات والمبيدات ، مع الإبقاء على متغير الأزوت الصافي ، والعمل البشري والآلي في صورتهم الفيزيائية بجانب متغير كمية مياه الري . وقد كان النموذج معنوياً عن مستوى معنوية ٠,٠١ ، وتراوح معامل التحديد المعدل بين ٠,٧٠ ، ٠,٩٩ ، بينما ظلت بعض معاملات الارتباط كما هي أكبر من ٠,٦٥ بين المتغيرات في النموذج ، وكان بعضها معنوياً والبعض الآخر غير معنوي ، وذلك حسب عرض نتائج التحليل للعلاقات الإنتاجية المائية المقترحة للمحاصيل موضع الدراسة كما يلي :

(١) سبق أن استخدمت كثير من الدراسات والبحوث المتغيرات الفيزيائية والنقدية معاً في دالة كوب دوجلاس ، ومن أمثلة ذلك :
 - السيد حسن مهدي ، " اقتصاديات الموارد المائية في الزراعة المصرية " مرجع سابق ، ص ١٨٩ .
 - محمد محمود أحمد رزق ، " الدوال الإنتاجية للمزارع المصرية " رسالة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٦٩ ، ص ٩ .

٥ - ١ - ١ العلاقات الإنتاجية المقررة لمحصول القمح :

يبين جدول (٤٣) تفسيرات معالم الدالة الإنتاجية المائية وفقاً للنموذج المقدر في صورة كوب - بوجلاس ، وكذلك للمرونة الإنتاجية الإجمالية في محصول القمح ، وتوضح المعادلات التالية (١-٥) حتى (٤-٥) للدوال الإنتاجية المائية للمحصول في عينة البحث تبعاً لنوعية المياه المستخدمة في الري :

ص^ا = ۱۳۸۵ س^۱ ۰٫۷۰۴ س^۲ ۰٫۲۹۲ س^۳ ۰٫۲۶۲ س^۴ ۰٫۰۳۴ س^۵ ۰٫۱۶۰ س^۶ ۰٫۰۴۵ س^۷ (۵-۱)

ف = ۱۶٫۲۶ ر = ۰٫۸۶

مياه عقبه

ص^ا = ٢,٤٦٩,١ من ١,٨٤٢ من ٢ - ٠,٧٥١ من ٣ - ٠,٤٥٥ من ٤ - ٠,٥٥٥ من ٥ - ٠,١٧٩ من ٦ - ٠,٨٤١ من ٧ - (٥-٢) مياه مخلوطة
ف = ٣٥,٢٣ ر = ٠,٩٢ مياه مخلوطة

ص^ا = ۱۹۷۶، ۱۰۱۶۶ - ص^۲ = ۲۹۳ - ص^۳ = ۲۱۲ - ص^۴ = ۳۷۷ - ص^۵ = ۱۱۰ - ص^۶ = ۳۰ (۵-۳)

ف = ۱۴۱، ۶۷ - ر = ۹۷ - میاه صرف زراعی

ص ۸ = ۱۰۶۳، ۱، ۸۶۸، ۲، ۱۲۶، ۳، ۱۰۴۸، ۴، ۱۰۱، ۵، ۱۰۷، ۶، ۱۰۶۷، ۷، ۱۰۷ (۵-۴)
ف = ۳۸،۹۲ ر = ۰،۸۹ مياه صرف صحي

حیث :

ص^ا = القيمة التقديرية للناجح الفيزيقي من القمح للكرنب في المشاهدة (هـ) .

س ١ = الرقعة الأرضية (فدان) في المشاهدة (هـ) .

س_٢ = كمية مياه الري المستخدمة (م^٣) في الملاحظة (هـ) .

س_٣ = كمية الأزوت الصافي (كجم) المستخدمة في المشاهدة (هـ) .

س = رأس المال الجاري المستخدم (جنيه) في المشاهدة (هـ) لا يتضمن قيمة

الأزوت ، ويتضمن فقط قيمة النقاوي والسماذ البلدي والفوسفاتي والمبيدات .

س.ه = العمل البشري المستخدم (رجل/يوم) في المشاهدة (هـ) .

س_٦ = العمل الآلي المستخدم (ساعة) في الملاحظة (هـ) .

حیث $1, \dots, 20 =$ _____

وكما يتضح من جدول (٤٣) والمعادلات المقدرة ، جاءت العلاقة بين الناتج الفيزيقي للقمح في عينة الدراسة والمتغيرات المستقلة معنوية على مستوى ٠,٠١ ، ويؤكد ذلك قيمة معامل التحديد المعدل (r^2) والتي بلغت ٠,٨٦ ، ٠,٩٢ ، ٠,٩٧ ، ٠,٨٩ في المعادلات

جدول (٤٣) : تقديرات معالم الدوال الإنتاجية المائية من نوع كوب - توجلاس تحت ظروف الري بمياه متبائية الترسية لمحصول القمح

على مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

نوعية المياه	عدد المشاهدات	الحد المطلق	الأرض	مياه الري	كمية الأتريت	رأس المال الجاري	العمل اليومي	العمل الآلي	مجموع المروثات	ر ^٢	ر ^٣	ف ^٢ المحسوبة	المعنوية
عذبة	٧٠	٥,١٣٨٥ (١,٢٨)	٥,٧٠٤ (٥,٤٧)	٣,٢٠ (٣,٢٠)	٠,٣٩٣ (٣,٢٠)	٠,٢٦٣ (١,٨٦)	٠,٠٣٤- (٠,٩٥-)	٠,١٦٠- (٢,١٠-)	٠,٠٤٥ (٠,٤٥)	٠,٨٧ (١,٢١١)	٠,٨٦ (٠,٨٦)	١٦,٢٦	***
		٧,٤٦٩٠ (١,٣٠)	١,٨٤٢ (٢,٥٧)	٠,٧٥١- (٢,٢٧-)	٠,٤٥٥- (١,٠٧-)	٠,٥٥٥- (١,١٥-)	٠,١٧٩- (٠,٩٧-)	٠,٨٤١ (٢,٣٥)	٠,٧٤٣ (٠,٧٤٣)	٠,٩٢ (٠,٩٢)	٠,٩٤ (٠,٩٤)	٣٥,٢٣	***
مخلوطة	٢٠	٠,١٩٧٦ (٠,٤٩٠)	٠,١٢٦ (٠,١٨٠)	٠,٠٤٥- (٠,٣٨-)	٠,١٩٣- (٠,٣٦-)	٠,٧١٢ (٥,٧١)	٠,٣٧٧ (١,٣٣)	٠,٠٦١- (٠,٣٣-)	٠,٩٢١ (٠,٩٢١)	٠,٩٧ (٠,٩٧)	٠,٩٨ (٠,٩٨)	١٤١,٦٧	***
		١,١٠٦٣ (٢,٠١)	٠,٨٦٨ (٤,٩٠)	٠,١٢٦ (٤,٨٢)	٠,٠٤٨ (٠,٤٤)	٠,١٥١ (١,٢١)	٠,١٥٧- (١,٩٣-)	٠,٠٦٧ (٠,٦٥)	١,١٠٣ (١,١٠٣)	٠,٩٠ (٠,٩٠)	٠,٨٩ (٠,٨٩)	٣٨,٩٢	***

القيم بين الترسين تمثل الخطأ المعياري، لمعادلات الانحدار .

*** معنوية على مستوى معنوية ٠,٠١

المصدر: حسبت من جداول (١) حتى (٤) بالملحق

السابقة . أي أن التغيرات في المتغيرات المستقلة تفسر حوالي ٨٦% ، ٩٢% ، ٩٧% ، ٨٩% من التغيرات التي تحدث في الناتج الفيزيقي وفقاً لنوعية مياه الري المستخدمة وهي المياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب .

وبدراسة المرونة الإنتاجية لمياه الري حسب نوعيتها في عينة الدراسة وجد أنها تبلغ حوالي (٠,٣٩٣) مياه عذبة ، (- ٠,٧٥٢) مياه مخلوطة ، (- ٠,٠٤٠) مياه صرف زراعي ، (٠,٠٤٨) مياه صرف صحي ، أي أنها موجبة في حالتي الري بمياه عذبة ومياه الصرف الصحي ، وسالبة في حالتي الري بمياه مخلوطة ومياه صرف زراعي ، وجميعها أقل من الواحد . وقد وجد أنها معنوية في جميع نوعيات مياه الري المستخدمة فيما عدا مياه الصرف الزراعي كانت غير معنوية . وجميعها تعكس حالة إنتاج حدي متناقص ، بمعنى أن زيادة كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ١% من الاستخدام الحالي تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي للقمح بنسبة قدرها نحو ٠,٣٩٣% ، ٠,١٢٦% في حالتي الري بمياه عذبة ومياه صرف صحي على الترتيب . وتشير القيمة السالبة للمرونة الإنتاجية لمياه الري إلى الاستخدام الزائد لمياه الري ، حيث يترتب على زيادة القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١% عن مستوى الاستخدام الحالي بالعينة نقص للناتج الكلي الفيزيقي في محصول القمح بنسبة تقدر بنحو ٠,٧٥١% ، ٠,٠٤٠% عند استخدام مياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي في الري على الترتيب .

وبدراسة المرونة الإنتاجية الكلية وجد أنها تبلغ نحو ١,٢١١ في حالة الري بمياه عذبة ، ونحو ٠,٧٤٣ في حالة الري بمياه مخلوطة ، ونحو ٠,٩٢١ في حالة الري بمياه صرف زراعي ، ونحو ١,١٠٣ في حالة الري بمياه صرف صحي . وهذا يعني أن المرونة الإنتاجية الإجمالية لحالة الري بمياه عذبة تمثل حالة العائد المتزايد للسعة الإنتاجية بمعنى أن الزيادة في إجمالي الناتج الفيزيقي المحقق والمترتبة على الزيادة في استخدام الموارد يفوق كمية معدلات إضافتها . بينما تمثل المرونة الإنتاجية الإجمالية لحالة الري بمياه الصرف الصحي حالة العائد الثابت للسعة الإنتاجية ، ويعزى ذلك إلى استخدام الموارد المزرعية بقيم تناسبية من قبل المزارعين مع وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات . أما فسي حالة الري بمياه مخلوطة أو مياه صرف زراعي ، فإن المرونة الإنتاجية الإجمالية تمثل حالة العائد المتناقص للسعة الإنتاجية لأنها أقل من الواحد الصحيح ، وتعني أن زيادة المدخلات الإنتاجية ككل بنسبة معينة سيؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي بنسبة أقل .

ونظراً لأهمية العلاقة بين نوعية مياه الري المستخدمة وعنصر الأروت ، فقد أوضح التحليل وكما يشير جدول (٤٣) إلى الاستخدام الزائد في عنصر الأروت في حالتي الري بمياه مخلوطة أو صرف زراعي تتمثل في المرونة الإنتاجية المقدرة لكليهما على الترتيب بنحو

(-٠,٤٥٥) ، (-٠,١٩٣) على الترتيب مما ينعكس ذلك على نقص الناتج الفيزيقي الكلي بنفس النسبة .

٥ - ١ - ٢ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول الفول البلدي :

يوضح جدول (٤٤) تقديرات معالم الدالة الإنتاجية المائية وفقاً للنموذج المقدر في صورة كوب - لوجلاس ، وكذلك المرونة الإنتاجية الإجمالية في محصول الفول البلدي ، وتوضح المعادلات التالية (٥ - ٥) حتى (٨ - ٥) الدوال الإنتاجية المائية للمحصول في عينة الدراسة تبعاً لنوعية المياه المستخدمة في الري :

ص^ا = ۱,۹۶۵۷ من ۱ من ۰,۵۶۲ من ۰,۵۸۴ من ۰,۸۹ من ۰,۰۷۳ من ۰,۱۲۳ من ۰,۰۴۸ من (۵ - ۵) مياه غبّة
ف = ۳۰,۷۵ من ۲- = ۰,۹۰ من

ص^ا = ۳,۹۷۱ من ۱ من ۰,۱۰۷ من ۰,۴۰۹ من ۰,۱۹۴ من ۰,۱۶۴ من ۰,۱۲۰ من ۰,۲۱۰ من (۵ - ۶) مياه مخلوطة
ف = ۹۸,۴۱ من ۲- = ۰,۹۶ من

ص^ا = ۰,۶۰۵۱ من ۱ من ۰,۸۱۸ من ۰,۵۱۹ من ۰,۱۹۳ من ۰,۰۲۸ من ۰,۱۲۳ من ۰,۱۱۶ من (۵ - ۷) مياه صرف زراعي
ف = ۶۷,۶۸ من ۲- = ۰,۹۵ من

ص^ا = ۰,۳۴۰۸ من ۱ من ۰,۴۶۷ من ۰,۴۳۷ من ۰,۰۸۶ من ۰,۰۲۱ من ۰,۲۵۹ من ۰,۲۲۹ من (۵ - ۸) مياه صرف صحي
ف = ۱۱۴,۳۱ من ۲- = ۰,۹۷ من

حِث : ص^٨ = القيمة التقديرية للناتج الفيزيقي من الفول البلدي للكرب في المشاهدة (هـ)

- ١ س = الرقعة الأرضية بالفدان في المشاهدة (هـ) .
- ٢ س = كمية مياه الري المستخدمة (م^٢) في المشاهدة (هـ) .
- ٣ س = كمية الأزوت الصافي (كجم) المستخدمة في المشاهدة (هـ) .
- ٤ س = رأس المال الجاري المستخدم (جنيه) في المشاهد (هـ) لا يتضمن قيمة الأزوت ، ويتضمن فقط قيمة التقاوي والسماد البلدي والفوسفات والمبيدات.
- ٥ س = العمل البشري المستخدم (رجل/يوم) في المشاهدة (هـ) .
- ٦ س = العمل الآلي المستخدم (ساعة) في المشاهدة (هـ) .

حالت ۱ = ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۷۱، ۷۲، ۷۳، ۷۴، ۷۵، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷، ۹۸، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۲، ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵، ۱۳۶، ۱۳۷، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۶، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۴، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۲، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۵، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹، ۱۷۰، ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۳، ۱۷۴، ۱۷۵، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۷۸، ۱۷۹، ۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۲، ۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۸۹، ۱۹۰، ۱۹۱، ۱۹۲، ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۵، ۱۹۶، ۱۹۷، ۱۹۸، ۱۹۹، ۲۰۰، ۲۰۱، ۲۰۲، ۲۰۳، ۲۰۴، ۲۰۵، ۲۰۶، ۲۰۷، ۲۰۸، ۲۰۹، ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۱۶، ۲۱۷، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۲۰، ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۳، ۲۲۴، ۲۲۵، ۲۲۶، ۲۲۷، ۲۲۸، ۲۲۹، ۲۳۰، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۳۳، ۲۳۴، ۲۳۵، ۲۳۶، ۲۳۷، ۲۳۸، ۲۳۹، ۲۴۰، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۴۶، ۲۴۷، ۲۴۸، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۱، ۲۵۲، ۲۵۳، ۲۵۴، ۲۵۵، ۲۵۶، ۲۵۷، ۲۵۸، ۲۵۹، ۲۶۰، ۲۶۱، ۲۶۲، ۲۶۳، ۲۶۴، ۲۶۵، ۲۶۶، ۲۶۷، ۲۶۸، ۲۶۹، ۲۷۰، ۲۷۱، ۲۷۲، ۲۷۳، ۲۷۴، ۲۷۵، ۲۷۶، ۲۷۷، ۲۷۸، ۲۷۹، ۲۸۰، ۲۸۱، ۲۸۲، ۲۸۳، ۲۸۴، ۲۸۵، ۲۸۶، ۲۸۷، ۲۸۸، ۲۸۹، ۲۹۰، ۲۹۱، ۲۹۲، ۲۹۳، ۲۹۴، ۲۹۵، ۲۹۶، ۲۹۷، ۲۹۸، ۲۹۹، ۳۰۰، ۳۰۱، ۳۰۲، ۳۰۳، ۳۰۴، ۳۰۵، ۳۰۶، ۳۰۷، ۳۰۸، ۳۰۹، ۳۱۰، ۳۱۱، ۳۱۲، ۳۱۳، ۳۱۴، ۳۱۵، ۳۱۶، ۳۱۷، ۳۱۸، ۳۱۹، ۳۲۰، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۲۴، ۳۲۵، ۳۲۶، ۳۲۷، ۳۲۸، ۳۲۹، ۳۳۰، ۳۳۱، ۳۳۲، ۳۳۳، ۳۳۴، ۳۳۵، ۳۳۶، ۳۳۷، ۳۳۸، ۳۳۹، ۳۴۰، ۳۴۱، ۳۴۲، ۳۴۳، ۳۴۴، ۳۴۵، ۳۴۶، ۳۴۷، ۳۴۸، ۳۴۹، ۳۵۰، ۳۵۱، ۳۵۲، ۳۵۳، ۳۵۴، ۳۵۵، ۳۵۶، ۳۵۷، ۳۵۸، ۳۵۹، ۳۶۰، ۳۶۱، ۳۶۲، ۳۶۳، ۳۶۴، ۳۶۵، ۳۶۶، ۳۶۷، ۳۶۸، ۳۶۹، ۳۷۰، ۳۷۱، ۳۷۲، ۳۷۳، ۳۷۴، ۳۷۵، ۳۷۶، ۳۷۷، ۳۷۸، ۳۷۹، ۳۸۰، ۳۸۱، ۳۸۲، ۳۸۳، ۳۸۴، ۳۸۵، ۳۸۶، ۳۸۷، ۳۸۸، ۳۸۹، ۳۹۰، ۳۹۱، ۳۹۲، ۳۹۳، ۳۹۴، ۳۹۵، ۳۹۶، ۳۹۷، ۳۹۸، ۳۹۹، ۴۰۰، ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۳، ۴۰۴، ۴۰۵، ۴۰۶، ۴۰۷، ۴۰۸، ۴۰۹، ۴۱۰، ۴۱۱، ۴۱۲، ۴۱۳، ۴۱۴، ۴۱۵، ۴۱۶، ۴۱۷، ۴۱۸، ۴۱۹، ۴۲۰، ۴۲۱، ۴۲۲، ۴۲۳، ۴۲۴، ۴۲۵، ۴۲۶، ۴۲۷، ۴۲۸، ۴۲۹، ۴۳۰، ۴۳۱، ۴۳۲، ۴۳۳، ۴۳۴، ۴۳۵، ۴۳۶، ۴۳۷، ۴۳۸، ۴۳۹، ۴۴۰، ۴۴۱، ۴۴۲، ۴۴۳، ۴۴۴، ۴۴۵، ۴۴۶، ۴۴۷، ۴۴۸، ۴۴۹، ۴۵۰، ۴۵۱، ۴۵۲، ۴۵۳، ۴۵۴، ۴۵۵، ۴۵۶، ۴۵۷، ۴۵۸، ۴۵۹، ۴۶۰، ۴۶۱، ۴۶۲، ۴۶۳، ۴۶۴، ۴۶۵، ۴۶۶، ۴۶۷، ۴۶۸، ۴۶۹، ۴۷۰، ۴۷۱، ۴۷۲، ۴۷۳، ۴۷۴، ۴۷۵، ۴۷۶، ۴۷۷، ۴۷۸، ۴۷۹، ۴۸۰، ۴۸۱، ۴۸۲، ۴۸۳، ۴۸۴، ۴۸۵، ۴۸۶، ۴۸۷، ۴۸۸، ۴۸۹، ۴۹۰، ۴۹۱، ۴۹۲، ۴۹۳، ۴۹۴، ۴۹۵، ۴۹۶، ۴۹۷، ۴۹۸، ۴۹۹، ۵۰۰، ۵۰۱، ۵۰۲، ۵۰۳، ۵۰۴، ۵۰۵، ۵۰۶، ۵۰۷، ۵۰۸، ۵۰۹، ۵۱۰، ۵۱۱، ۵۱۲، ۵۱۳، ۵۱۴، ۵۱۵، ۵۱۶، ۵۱۷، ۵۱۸، ۵۱۹، ۵۲۰، ۵۲۱، ۵۲۲، ۵۲۳، ۵۲۴، ۵۲۵، ۵۲۶، ۵۲۷، ۵۲۸، ۵۲۹، ۵۳۰، ۵۳۱، ۵۳۲، ۵۳۳، ۵۳۴، ۵۳۵، ۵۳۶، ۵۳۷، ۵۳۸،

وكما يبين جدول (٤٤) والمعادلات المقدرة ، جاءت العلاقة بين الناتج الفيزيقي للقول البلدي في عينة الدراسة والمتغيرات المستقلة معنوية على مستوى ٠,٠١ . يؤكد ذلك قيمة معامل التحديد المعدل (R^2) والتي بلغت ٠,٩٠ ، ٠,٩٦ ، ٠,٩٥ ، ٠,٩٧ في المعادلات السابقة . أي أن التغيرات في المتغيرات المستقلة تفسر حوالي ٩٠% ، ٩٦% ، ٩٥% ، ٩٧% من التغيرات

جدول (٤٤) : تقديرات معالم الدوال الانتاجية المائية من نوع كوب - دوجلس تحت ظروف الري بمياه متباعدة النوعية لمحصول القول البلدي

على مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

نوعية المياه	عدد المشاهدات	الحد المطلق	الأرض	مياه الري	كمية الأتوت	رأس المال الجاري	العمل البشري	العمل الآلي	مجموع المراكات	ر ^٢	ر ^٣	ف المحسوبة	المعنوية
عذبة	٢٠	١,٩٦٥٧ (١,٣٧)	٠,٥٦٢ (١,٨٤)	٠,٥٨٤ (٢,٨٥)	٠,٥٨٩ (٠,٤٠٠)	٠,٠٧٣ (٠,٦٠٠)	٠,١٢٣- (٠,٣٩-)	٠,٠٤٨- (٠,٢٠٠-)	١,١٣٧	٠,٩٣	٠,٩٠	٣٠,٧٥	***
مخلوطة	٢٠	٣,٩٧١ (٢,٠٤)	٠,٩٠٧ (١,٣١)	٠,٤٠٩- (٢,٣٩-)	٠,١٩٤ (٠,١٧١٠)	٠,٦٤٢ (١,٤٣)	٠,١٢٠- (٢,٣٧-)	٠,٢٦٠ (٠,٤٦٠)	٠,٩٧٤	٠,٩٧	٠,٩٦	٩٨,٤١	***
صرف زراعي	٢٠	٠,٦٠٥١ (٠,٤١٧)	٠,٨١٨ (١,٩٣)	٠,٥١٩ (٢,٤٧)	٠,١٩٣- (٠,٦٣-)	٠,٠٧٨ (٠,١١٠)	٠,١٢٣- (٠,٨٥٠-)	٠,١١٦- (٠,٥٠٠-)	٠,٩٣٣	٠,٩٦	٠,٩٥	٦٧,٦٨	***
صرف صحي	٢٠	٠,٣٤٠٨ (١,٢٥)	٠,٤٦٧ (٢,٦٣)	٠,٤٣٧ (٤,٣٢)	٠,٠٨٦ (٠,٧٢٠)	٠,٠٢١ (٠,٢٩٠)	٠,٢٥٩ (١,٢٠٠)	٠,٢٢٩- (٠,٩٦-)	١,٠٤١	٠,٩٨	٠,٩٧	١١٤,٣١	***

القيم بين القوسين تمثل الخطأ المعياري لمعاملات الانحدار .

*** معنوية على مستوى معنوية ٠,٠١

المصدر : حسبت من جداول (٥) حتى (٨) بالملحق

التي تحدث في الناتج الفيزيقي وفقاً لنوعية مياه الري المستخدمة من المياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب .

وبدراسة المرونة الإنتاجية لمياه الري حسب نوعيتها في عينة الدراسة ، وجد أنها تبلغ نحو (٠,٥٨٤) مياه عذبة ، (٠,٤٠٩) مياه مخلوطة ، (٠,٥١٩) مياه صرف زراعي ، (٠,٤٣٧) مياه صرف صحي . أي أنها موجبة في جميع حالات استخدام نوعيات مختلفة من المياه في الري فيما عدا المياه المخلوطة حيث كانت سالبة . وقد كانت جميعها أقل من الواحد ، ومعنوية . وجميعها تعكس حالة إنتاج حدي متناقص ، بمعنى أن زيادة كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ١% عن الاستخدام الحالي تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي للقول البلدي بنسبة قدرها نحو ٠,٥٨٤% ، ٠,٥١٩% ، ٠,٤٣٧% ، في حالات الري بمياه عذبة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب . وتشير القيمة السالبة للمرونة الإنتاجية لمياه الري بمياه مخلوطة إلى الاستخدام الزائد من هذه النوعية من المياه في محصول القول البلدي، حيث يترتب على زيادة القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١% عن مستوى الاستخدام الحالي بالعينة نقص الناتج الكلي الفيزيقي بنسبة تقدر بنحو ٠,٤٠٩% .

وبدراسة المرونة الإنتاجية الكلية وجد أنها تبلغ نحو ١,١٣٧ في حالة الري بمياه عذبة ، ونحو ٠,٩٧٤ في حالة الري بمياه مخلوطة ، ونحو ٠,٩٣٣ في حالة الري بمياه صرف زراعي ، ونحو ١,٠٤١ في حالة الري بمياه صرف صحي . وهذا يعني أن المرونة الإنتاجية الإجمالية لحالي الري بمياه عذبة ومياه صرف صحي تمثل حالة العائد الثابت للسعة الإنتاجية ، وتعزي إلى استخدام الموارد المزرعية بقيم تناسبية من قبل المزارعين مع وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات . أما في حالي الري بمياه مخلوطة ومياه صرف زراعي ، فإن المرونة الإنتاجية الإجمالية أقل من الواحد وموجبة ، وتمثل حالة العائد المتناقص للسعة الإنتاجية ، وتعني أن زيادة المدخلات الإنتاجية ككل بنسبة معينة سيؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي بنسبة أقل .

ونظراً لأهمية العلاقة بين نوعية مياه الري المستخدمة وعنصر الأروت ، فقد أوضح التحليل ، وكما تشير بيانات جدول (٤٤) وجود استخدام زائد في عنصر الأروت في حالة الري بمياه صرف زراعي ويتمثل ذلك في المرونة الإنتاجية المقدرة بكمية الأروت بنحو (٠,١٩٣) كما أنها غير معنوية على مستوى ٠,٠١ . أما باقي نوعيات المياه المستخدمة في الري فقد كانت المرونة الإنتاجية موجبة وغير معنوية وقدرت بنحو ٠,٠٨٩ ، ٠,١٩٤ ، ٠,٠٨٦ في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف صحي .

٥ - ١ - ٣ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول القطن :

يوضح جدول (٤٥) تقديرات معالم الدالة الإنتاجية المائية لمحصول القطن ، وكذلك المرونة الإنتاجية الإجمالية ، وفقاً للنموذج المقدر في صورة كوب - بوجلاس ، حيث توضح المعادلات التالية (٩-٥) حتى (١٢-٥) الدوال الإنتاجية المائية للمحصول في عينة الدراسة تبعاً لنوعية المياه المستخدمة في الري :

(٥ - ٩) ص^ا = ٥,٦٨٤ من ٢,٨٨٧ من ٣,٢٤ من ٠,٥٢٩ من ٢,٢٢٤ من ٠,٠٠٦ من ٠,٢٧ من
مياه عذبة ف = ٣٨,٣٢ ر = ٢- ٠,٩٢

(٥ - ١٠) ص^ا = ٢,٠٧٧ من ٠,٢٢٨ من ٠,٢٢١ من ١,١١٤ من ٠,٣٣٥ من ٠,١٢٨ من ٠,٦٦٥ من
مياه مخلوطة ف = ٦٨,٤٦ ر = ٢- ٠,٩٥

(٥ - ١١) ص^ا = ١,٥٨٣ من ١,٤٦٣ من ٠,٠٥٧ من ٠,٠٢١ من ٠,٠٠٩ من ٠,٣٢٣ من ٠,٤٢٩ من
مياه صرف زراعي ف = ٣١,٩٦ ر = ٢- ٠,٩٠

(٥ - ١٢) ص^ا = ٠,٦٨٦١ من ٠,٤٠٨ من ٠,٤٨٢ من ٠,١٤٤ من ٠,٠٥٣ من ٠,٢٧٧ من ٠,٢١١ من
مياه صرف صحي ف = ٨,٥٨ ر = ٢- ٠,٧٠

حيث : ص^٨ = القيمة التقديرية الناتج الفيزيقي من القطن بالقنطار في المشاهدة (هـ)

- ١ س = الرقعة الأرضية بالفدان في المشاهدة (هـ) .
- ٢ س = كمية مياه الري المستخدمة (م^٣) في المشاهدة (هـ) .
- ٣ س = كمية الأزوت الصافي (كجم) المستخدمة في المشاهدة (هـ) .
- ٤ س = رأس المال الجاري المستخدم (جنيه) في المشاهد (هـ) لا يتضمن قيمة الأزوت ، ويتضمن فقط قيمة النقاوي والسماد البلدي والفوسفات والمبيدات .
- ٥ س = العمل البشري المستخدم (رجل/يوم) في المشاهدة (هـ) .
- ٦ س = العمل الآلي المستخدم (ساعة) في المشاهدة (هـ) .
- حيث هـ = ١ ، ، ٢٠

ويتبين من جدول (٤٥) والمعادلات المقدرة ، أن العلاقة بين الناتج الفيزيقي للقطن في عينة الدراسة والمتغيرات المستقلة معنوية على مستوى ٠,٠١ ، ويؤكد ذلك قيمة معامل التحديد المعدل (R^2) والتي بلغت ٠,٩٢ ، ٠,٩٥ ، ٠,٩٠ ، ٠,٧٠ في المعادلات السابقة . أي أن التغيرات في المتغيرات المستقلة تفسر حوالي ٩٢% ، ٩٥% ، ٩٠% ، ٧٠% من التغيرات التي تحدث في الناتج الفيزيقي وفقاً لنوعية مياه الري المستخدمة وذلك للمياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب .

وبدراسة المرونة الإنتاجية لمياه الري حسب نوعيتها في عينة البحث ، وجد أنها تبلغ (٠,٣٢٤) في حالة المياه العذبة ، (-٠,٢٣١) في حالة المياه المخلوطة ، (٠,٠٥٧) في حالة

مياه الصرف الزراعي ، (٠,٤٨٢) في حالة مياه الصرف الصحي . أي أنها موجبة في حالات استخدام نوعيات المياه المختلفة في الري فيما عدا المياه المخلوطة حيث كانت المرونة سالبة . وقد كانت جميع المروونات الإنتاجية لمياه الري المتباينة النوعية أقل من الواحد الصحيح ، ولكنها معنوية في حالتها المياه العذبة ، والمياه المخلوطة ، وغير معنوية في حالتها مياه الصرف الزراعي ، ومياه الصرف الصحي . وجميعها تعكس حالة إنتاج حدي متناقص ، بمعنى أن زيادة كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ١% عن الاستخدام الحالي تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي للقطن بنسبة قدرها نحو ٠,٣٣٤% ، ٠,٠٥٧% ، ٠,٤٨٢% في حالات الري بمياه عذبة ، صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب . وتشير القيمة السالبة للمرونة الإنتاجية لمياه الري المخلوطة إلى الاستخدام الزائد لهذه النوعية من المياه في ري محصول القطن ، ويترتب على زيادة القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١% عن مستوى الاستخدام الحالي بالعينة نقص الناتج الكلي الفيزيقي بنسبة تقدر بنحو ٠,٢٣١% .

وبدراسة المرونة الإنتاجية الكلية وجد أنها تبلغ حوالي ١,٣٨٤ في حالة الري بمياه عذبة ، ونحو ١,٠٠٩ في حالة الري بمياه مخلوطة ، نحو ٠,٧٩٨ في حالة الري بمياه صرف زراعي ، ونحو ١,٠٢١ في حالة الري بمياه صرف صحي . وهذا يعني أن المرونة الإنتاجية في حالة الري بمياه عذبة تمثل حالة العائد المتزايد للسعة الإنتاجية بمعنى أن الزيادة في استخدام الموارد يفوق كمية معدلات إضافتها ، بينما تمثل المرونة الإجمالية لحالتها الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف صحي حالة العائد الثابت للسعة الإنتاجية والتي تعزي إلى استخدام الموارد المزرعية بقيم تناسبية من قبل المزارعين مع وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات . أما في حالة الري بمياه صرف زراعي فإن المرونة الإنتاجية الإجمالية موجبة وأقل من الواحد حيث تمثل حالة العائد المتناقص للسعة الإنتاجية ، بمعنى أن زيادة المدخلات الإنتاجية بنسبة معينة تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي بنسبة أقل .

ونظراً لأهمية العلاقة بين نوعية مياه الري المستخدمة وعنصر الأزوت ، فقد أوضح التحليل ، كما تشير بيانات جدول (٤٥) ، معنوية عنصر الأزوت في حالتها الري بمياه عذبة ، ومياه مخلوطة . وأن المرونة الإنتاجية المقدرة لكمية الأزوت المستخدمة تقدر بنحو ٠,٥٢٩ ، ١,١١٤ ، ٠,٠٢١ ، ٠,١٤٤ في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب .

٥ - ١ - ٤ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول الأرز :

يوضح جدول (٤٦) تقديرات معالم الدالة الإنتاجية المائبة لمحصول الأرز بعينة الدراسة ، وكذلك المرونة الإنتاجية الإجمالية ، وفقاً للنموذج المقدر في صورة كوب-دوجلاس

جدول (٤٥) : تقديرات معالم اللورال الإنتاجية المائية من نوع كوب - دو جلاس تحت ظروف الري بمياه متباعدة النوعية لمحصول القطن

على مستوى مزارع العينة البحثية بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

نوعية المياه	عدد المشاهدات	الحد المطلق	الأرض	مياه الري	كمية الأذوت	رأس المال الجليدي	العمل البشري	العمل الآلي	مجموع المرونيات	ر ^٢	ر ^٣	ف المحسوبة	المعقوبة
عذبة	٢٠	٥,٦٨٤٠ (١,٣٩)	٢,٨٨٧ (١,٨٠)	٠,٣٢٤ (٢,٤٩)	٠,٥٢٩ (٢,٣٦)	٢,٣٢٤- (١,٥٧-)	٠,٠٠٦- (٠,٠٢-)	٠,٠٧٧- (٠,٠٩-)	١,٣٨٤	٠,٩٤	٠,٩٢	٣٨,٣٢	***
مغلطاة	٢٠	٢,٠٧٧ (٠,٨٣٣)	٠,٣٢٨ (٠,٣٨)	٠,٢٣١- (٠,٤٨-)	١,١١٤ (٢,٦١)	٠,٣٣٥ (٠,٦٤)	٠,١٢٨ (٠,٤٣)	٠,٦٦٥- (٢,٣٠-)	١,٠٠٩	٠,٩٦	٠,٩٥	٦٨,٤٦	***
صريف زراعي	٢٠	١,٥٨٣ (٠,٥٩١)	١,٤٦٣ (١,٧٣)	٠,٠٥٧ (٠,١٢٠)	٠,٠٢١ (٠,٠٤)	٠,٠٠٩ (٠,٠٢)	٠,٣٢٣- (١,٣٧-)	٠,٤٢٩- (١,٢٣-)	٠,٧٩٨	٠,٩٣	٠,٩٠	٣١,٩٦	***
صريف صحي مخلوط	٢٠	٠,٦٨٦١ (٠,٣١١)	٠,٤٠٨ (٠,٧٣١)	٠,٤٨٢ (١,٣٠)	٠,١٤٤ (٠,٦٠١)	٠,٠٥٣ (٠,١٢١)	٠,٢٧٧- (٠,٦٥١-)	٠,٢١١ (٠,٦٩١)	١,٠٢١	٠,٧٩	٠,٧٠	٨,٥٨	***

القيم بين القوسين تمثل الخطأ المعياري لمعادلات الانحدار .
*** معقوبة على مستوى معقوبة ٠,٠١

المصدر: حسيت من جداول (٩) حتى (١٢) بالملحق

جدول (٤٦) : تقديرات معالم الدوال الإنتاجية المائية من نوع كوب - درجاس تحت ظروف الري بمياه متباعدة النوعية الأرض على مستوى مزارع العينة البحثية بمرکز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

نوعية المياه	عدد المشاهدات	الحد المطلق	الأرض	مياه الري	كمية الأذوت	رأس المال الجاري	العمل البشري	العمل الآلي	مجموع المروقات	ر ^٢	ر ^٣	ف ^٤ المحسوبة	المتبقية
ظنية	٢٠	١,٣٤٩ (١,٢٣٠)	١,٢٧٥ (٢,٧٥)	٠,١٢٩- (٠,٣٩١-)	٠,١٣٨- (١,٢٢-)	٠,١٥٦- (٠,٧٥١-)	٠,٠٢٠ (٠,٢٢١)	٠,٢١٥ (١,٤٠)	١,٠٤٧	٠,٩٣	٠,٩٣	٤١١,٦٨	***
مغلطة	٢٠	٠,٤٣٤ (٠,٢٥١)	٠,٩٢٧ (١,٢٥)	٠,٢٢٧ (٠,٤٧١)	٠,١١١ (٠,٣٤١)	٠,٣١٤- (٠,٦٥١-)	٠,٠٧٠- (٠,٠٤١-)	٠,١٠٨ (٠,٥٣١)	٠,٩٨٩	٠,٩٧	٠,٩٧	٩٧,٢٧	***
صرف زراعي	٢٠	٠,٨٧٨٧ (٠,٩٥)	١,٣٠٤ (٣,٢٤)	٠,١٣٤- (٠,١٠١-)	٠,٢٣٩- (٠,٩٧-)	٠,٠١٥ (٠,٠٩١)	٠,٠٥٢ (٠,٤٣٠)	٠,١٠٤٩- (٠,٥٤٠-)	٠,٩٤٩	٠,٩٨	٠,٩٨	١٥٨,١٨	***
صرف صحي	٢٠	٠,٥٢٧٧ (٠,٧٦٠)	٠,٨٨٩ (٢,٧٠)	٠,١٨٤- (٠,٥٤٠-)	٠,١٩١ (٠,٥٣٠)	٠,٠٥٦ (٠,٢٧٠)	٠,٠٧٧ (٠,٤١٠)	٠,٠٣٣- (٠,١٣٠-)	٠,٩٩٦	٠,٩٥	٠,٩٣	٤٧,٩٦	***

القيم بين القوسين تمثل الخطأ المعياري لمعاملات الانحدار .

*** متبقية على مستوى متبقية ٠,٠١
المعطر: حيث من جداول (١٢) حتى (١٦) بالملحق

كانت المرونة موجبة ، كما أن جميع المرونات الإنتاجية لمياه الري بأنواعها المختلفة أقل من الواحد، وغير معنوية ، وتعكس حالة إنتاج حدي متناقص . وتعكس القيمة السالبة للمرونة الإنتاجية لمياه الري إلى الاستخدام الزائد من المياه في ري محصول الأرز مما يترتب على زيادة القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١% عن مستوى الاستخدام الحالي بالعينة نقص الناتج الكلي الفيزيقي بنسبة تقدر بنحو ٠,١٦٩% ، ٠,١٣٤% ، ٠,١٨٤% في حالات الري بمياه عذبة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب . أما في حالة المزارع التي تستخدم مياه مخلوطة في الري فإن زيادة كمية مياه الري المستخدمة بنسبة ١% عن الاستخدام الحالي تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي للأرز بنسبة قدرها نحو ٠,٢٢٧% .

وبدراسة المرونة الإنتاجية الكلية وجد أنها تبلغ نحو ١,٠٤٧ في حالة الري بمياه عذبة ، وهذه تمثل حالة العائد الثابت للسعة الإنتاجية والتي تعزي إلى استخدام الموارد المزرعية بقيم تناسبية من قبل المزارعين مع وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات ، بينما تبلغ المرونة الإنتاجية الكلية حوالي ٠,٩٨٩ ، ٠,٩٤٩ ، ٠,٩٩٦ في حالات الري بمياه مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . أي أنهم يمثلون حالة العائد المتناقص للسعة الإنتاجية باعتبارهم أقل من الواحد الصحيح ، ويعني ذلك أن زيادة المدخلات الإنتاجية معاً بنسبة معينة سيؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي بنسبة أقل .

ولبيان العلاقة بين نوعية مياه الري المستخدمة وكمية الأزوت المضافة ، فقد أوضح التحليل ، كما في جدول (٤٦) ، أن كمية الأزوت المضافة غير معنوية ، وأن المرونة الإنتاجية المقدرة لها نحو (- ٠,١٣٨) ، (٠,١١١) ، (- ٠,٢٣٩) ، (٠,١٩١) في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ، كما أنها ذات استخدام زائد في حالة الري بمياه عذبة ومياه صرف زراعي مما ينعكس على انخفاض الناتج الفيزيقي من الأرز بنحو ٠,١٣٨% ، ٠,٢٣٩% على الترتيب ، بينما يؤدي إلى زيادة في الناتج الفيزيقي للأرز بنحو ٠,١١١% ، ٠,١٩١% في حالة الري بمياه مخلوطة ومياه صرف صحي على الترتيب .

٥ - ١ - ٥ العلاقات الإنتاجية المقدرة لمحصول الأذرة الشامية :

يوضح جدول (٤٧) تقديرات معالم الدالة الإنتاجية المائتية لمحصول الأذرة الشامية ، وكذلك المرونة الإنتاجية الإجمالية ، وفقاً للنموذج المقدر في صورة كوب - دوجلاس ، حيث توضح المعادلات التالية (١٧ - ٥) حتى (٢٠ - ٥) الدوال الإنتاجية المائتية للمحصول في عينة البحث تبعاً لنوعية المياه المستخدمة في الري :

جنول (٤٧) : تقديرات معالم الدوال الإنتاجية المائية من نوع كوب - دو جلانس تحت ظروف الري بمياه متباعدة النوعية لمحصول الذرة الشامية

على مستوى مزارع البيئة البحثية بمرکز الحسنية ، محافظة الشرقية ، للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

نوعية المياه	عدد المشاهدات	الحد المطلق	الأرض	مياه الري	كمية الأكرت	رأس المال الجاري	العمل البشري	العمل الآلي	مجموع المرونتات	ر ^٢	ر ^٣	ف ^٤ المحسوبة	المطوية
عذبة	٢٠	٠,٩٦٥٩ (١,٠٣)	٠,٧٦٨ (٢,١٤)	٠,٢٢٩ (٠,٠٩)	٠,٠٨١- (٠,٢٠٠-)	٠,٢٩٤ (٢,٤٨)	٠,١٢٤ (٠,٩٧٠)	٠,٠٩٠ (٠,١٠٠)	١,٢٢٤	٠,٩٥	٠,٩٥	٤٠٥,١٠	***
مخلوطة	٢٠	٠,٣١٨٦ (٠,١١٣)	٠,٢٣١ (٠,٥٤٠)	٠,٧٥٨- (٠,٦٨-)	١,٥٥٨ (٣,٢٢)	٠,٠١٩ (٠,١١٠)	٠,٠٣٩ (٠,٢١٠)	٠,٠١٨ (٠,١٣٠)	١,١٠٧	٠,٩٤	٠,٩٤	١١٦,٣٨	***
صرف زراعي	٢٠	١,١٣٥٢ (٣,١٩)	١,٠٢١ (٦,٣٠)	٠,٠٠٧ (٠,١٥)	٠,٠٠٦- (٠,٠٣٠-)	٠,٠٤١ (٠,٣٤٥)	٠,٠٨٧ (٠,٨٢٠)	٠,١١٥- (١,٩٨-)	١,٠٣٥	٠,٩٩	٠,٩٩	٤٨٧,٤٥	***
صرف صحي	٢٠	٠,٧٩٨٤ (١,٦٠)	٠,٩١٥ (٥,٢٤)	٠,٣٣٩ (١,٤٦)	٠,٠٦٢- (٠,٣٨-)	٠,٣١٥- (٢,٠٩-)	٠,١٦٩ (١,٤٧)	٠,٠٣٤- (٠,٣٨٠-)	١,٠١٢	٠,٩٥	٠,٩٥	٣٣٠,٥٥	***

القيم بين القوسين تمثل الأخطاء المعياري لمعادلات الانحدار .

*** مطوية على مستوى مطوية ٠,٠١

المصدر: حصيت من جداول (١٧) حتى (٢٠) بالملحق

الري المستخدمة بنسبة ١% عن الاستخدام الحالي تؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي للأنثرة الشامية بنسبة قدرها حوالي ٠,٠٢٩% في حالة الري بمياه عذبة ، ونحو ٠,٠٠٧% في حالة الري بمياه صرف زراعي ، ونحو ٠,٣٣٩% في حالة الري بمياه صرف صحي . بينما تشير القيمة السالبة للمرونة الإنتاجية لمياه الري (المخلوطة) إلى الاستخدام الزائد لهذه النوعية من المياه في ري محصول الأنثرة الشامية بمزارع العينة بهذه النوعية من المياه مما يترتب علي زيادة القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١% عن مستوى الاستخدام الحالي نقص الناتج الكلي الفيزيقي بنسبة تقدر بنحو ٠,٧٥٨% .

وبدراسة المرونة الإنتاجية الكلية وجد أنها تبلغ نحو ١,٢٢٤ في حالة الري بمياه عذبة ، وهذه تمثل حالة العائد المتزايد للسعة الإنتاجية ، بمعنى أن الزيادة في إجمالي الناتج الفيزيقي المحقق والمترتبة على الزيادة في استخدام الموارد يفوق كمية معدلات إضافتها ، بينما تبلغ المرونة الإنتاجية الكلية نحو ١,١٠٧ ، ١,٠٣٥ ، ١,٠١٢ في حالة الري بمياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب ، أي أنهم يمثلون حالة العائد الثابت للسعة الإنتاجية والتي تعزي إلى استخدام الموارد المزرعية بقيم تناسبية من قبل المزارعين بالعينة مع وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المخلات .

وبدراسة العلاقة بين نوعية المياه المستخدمة وعنصر الأزوت المضاف ، تشير نتائج التحليل في جدول (٤٧) أن كمية الأزوت معنوية في حالة الري بمياه مخلوطة كما أن المرونة الإنتاجية موجبة حيث تقدر بنحو ١,٥٥٨ وهذا يعكس زيادة في الناتج الفيزيقي بنحو ١,٥٥٨% ، بينما كمية الأزوت غير معنوية والمرونة الإنتاجية سالبة في باقي نوعيات المياه الأخرى بنحو (- ٠,٠٨١) ، (- ٠,٠٠٦) ، (- ٠,٠٦٢) في حالات الري بمياه عذبة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب وكلها تعكس زيادة في استخدام عنصر الأزوت عن الاستخدام الحالي مما ينعكس ذلك على نقص الناتج الفيزيقي بمقدار ٠,٠٨١% ، ٠,٠٠٦% ، ٠,٠٦٢% عند الري بمياه عذبة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب

٥ - ٢ الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الري (١) :

من الأدوات الاقتصادية والإحصائية المستخدمة كمعايير لقياس الكفاءة الإنتاجية لاستخدام الموارد في القطاع الزراعي ، الإنتاجية المتوسطة والإنتاجية الحدية للمورد وكذلك نسبة قيمة الناتج الحدي للنفقة البديلة . فالإنتاجية المتوسطة للمياه تقدر بقسمة كمية الناتج المزرعي على كمية عنصر المياه المستخدمة في تحقيق هذا الناتج ، إلا أن الناتج المتوسط

(١) السيد حسن مهدي ، "اقتصاديات الموارد المائية في الزراعة المصرية" . مرجع سابق ، ص ص ٢١١ - ٢١٢ .

كمعيار للكفاءة الإنتاجية لا يعتبر أساس ملائم لتعظيم الإنتاج واستخدام الموارد سواء على المستوى الفردي داخل المزرعة أو على المستوى القومي . أما الإنتاجية الحدية لعنصر الماء فهي مقدار التغير في الناتج المزرعي المترتبة على استخدام وحدة إضافية واحدة من العنصر بفرض ثبات العناصر الأخرى . ويمكن حساب الناتج الحدي لمياه الري من الدالة كوب- دوجلاس من خلال : (حاصل ضرب المرونة الإنتاجية لمياه الري في الناتج الكلي المقدر عند مستويات الاستخدام للموارد المزرعية الداخلة في الدالة مقسوماً على المتوسط الهندسي للكمية المستخدمة من مياه الري) . وفيما يتعلق بنسبة قيمة الناتج الحدي للنقطة البديلة للمورد تعطي مؤشراً لكفاءة استخدام المورد السائد بالعينة أو المجتمع المدروس ، فإذا كانت هذه النسبة أقل من واحد فهذا يعني وجود استخدام زائد للمورد يستوجب معه تقليل الكميات المستخدمة من المورد . أما في حالة زيادة النسبة عن الواحد الصحيح فإنه يعني وجود استخدام منخفض للمورد يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة من المورد . وفي حالة تساوي النسبة بالواحد الصحيح فإن هذا يمثل الاستخدام الكفاء للمورد ، وذلك في ظل الظروف السعرية السائدة . وفيما يتعلق بتكلفة الفرصة البديلة لمياه الري ، فقد اختلف تقديرها من دراسة لأخرى ، فبعض الدراسات^(١) قدرت سعر الظل لمياه الري عند ٠,٠٥ جنيه/م^٣ ، بينما قدرته الاستراتيجية الزراعية منذ التسعينات عند ٠,٠٧ جنيه/م^٣ ، وفي دراسة حديثة للفلاو قدرت التكلفة الاجتماعية لمياه الري أيضاً بنحو ٠,٠٧ جنيه/م^٣ من وجهة نظر المجتمع وبالأسعار المحلية . أما تكلفة الفرصة البديلة المقدرة من وجهة نظر المزارع فقد قدرت على أساس متوسط التكلفة الخاصة لرفع متر مكعب من مياه الري إلى الحقل بنحو ٢ قرش/م^٣ .

٥ - ٢ - ١ إنتاجية مياه الري المتباعدة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول القمح :

يوضح جدول (٤٨) الإنتاجية الفيزيائية المتوسطة والحدية لمياه الري بنوعياتها المختلفة وقيمتها النقدية ، كما يوضح الجدول نسبة قيمة الناتج الحدي للتكلفة البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري ، وعند مستوى يعادل ٩٠% من الاستخدام الحالي في حالة ترشيد استخدام مياه الري .

١.١.٢.٥ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباعدة النوعية :

بدراسة الإنتاجية المتوسطة للمتر المكعب من مياه الري في محصول القمح ، وجد عند مستوى الاستخدام الحالي بعينة الدراسة ، إنها تقدر بنحو ١,٢٣٨ ، ١,١٠٩ ، ٠,٨٩٥ ، ١,٢٧٩ كجم/م^٣ وفقاً لنتائج حالات الري بمياه غلبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ،

(1) F. A. O. , "Policy Analysis Study . Egypt . Comparative Advantage and competitiveness of Major Crops" , Regional Office for the Near East , Cairo , May 2001 , PP . 40 - 41 .

مياه صرف صحي على الترتيب ٠ وقد بلغت القيمة النقدية لهذه الإنتاجية المتوسطة نحو ٨٦,٦٦ ، ٧٧,٦٣ ، ٦٢,٦٥ ، ٨٩,٥٣ قرش /م^٢ حسب نوعية المياه المذكورة آنفاً على التوالي ٠

وعند خفض القدر المستخدم حالياً من مياه الري في مزارع العينة بنسبة ١٠% تنفيذاً لسياسة ترشيد استخدام مياه الري ، مع بقاء المستخدم من العناصر الأخرى كما هو فإن ذلك يؤدي إلى رفع الإنتاجية المتوسطة بنحو ١,٢٥٠ ، ١,١١١ ، ٠,٩٠٣ ، ١,٢٩٣ كجم/م^٢ بقيم نقدية تقدر بنحو ٨٧,٥٠ ، ٧٧,٧٧ ، ٦٣,٢١ ، ٩٠,٥١ قرش /م^٢ ، وذلك تبعاً لنوعية مياه الري المذكورة آنفاً على التوالي ، ويرجع ذلك إلى أن المرونة الإنتاجية لمياه الري المستخدمة في إنتاج القمح موجبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه عذبة ومياه صرف صحي ، وسالبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه مخلوطة ومياه صرف زراعي ٠

٢.١.٢.٥ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٤٨) الإنتاجية الحدية الفيزيائية للمتر المكعب من مياه الري حسب نوعيتها عند مستوى الاستخدام الحالي لمزارع العينة حيث قدرت بنحو ٠,٤٨٧ ، ٠,٨٣٣ ، ٠,٠٣٦ ، ٠,١٦١ كجم /م^٢ وقيم نقدية تقدر بنحو ٣٤,٠٩ ، ٥٨,٣١ ، ٢,٥٢ ، ١١,٢٧ قرش/م^٢ وذلك في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على التوالي ٠

وبدراسة أثر خفض مستوى الاستخدام الحالي بنسبة ١٠% على الإنتاجية الحدية لمياه الري تبين أنها تزداد في حالة الري بمياه عذبة فقط بينما تكاد تكون ثابتة في حالات الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي ، وزيادة طفيفة في حالة الري بمياه صرف صحي حيث قدرت الإنتاجية الحدية بنحو ٠,٤٩١ ، ٠,٨٣٤ ، ٠,٠٣٦ ، ٠,١٦٣ كجم /م^٢ وقيم نقدية زادت في حالة الري بمياه عذبة بنحو ٣٤,٣٧ قرش/م^٢ ومياه الصرف الصحي بنحو ١١,٤١ قرش/م^٢ بينما تكاد تكون ثابتة بنحو ٥٨,٣٨ ، ٢,٥٢ قرش /م^٢ في حالتها الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي ٠

جدول (٤٨) الإنتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباعدة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للاستخدام الحالي لمحصول القمح وفقاً للعلاقات الإنتاجية من نوع كوب - توجانس بئزارع العينة بمرکز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

مياه صرف صحي	مياه صرف زراعي		مياه مخططة		مياه عطية		وحدة القياس	المؤشر
	مخططة	الاستخدام الحالي	مخططة	الاستخدام الحالي	مخططة	الاستخدام الحالي		
٩٠%	٩٠%	٩٠%	٩٠%	٩٠%	٩٠%	٩٠%	أردب ^(١)	- المتوسط الهندسي للنتائج الفيزيقي المقدر
١٦,١٥	١٧,٧٦	١٤,٩٢	١٦,٤٣	١٥,٩٠	١٧,٦٢	١٦,٤٠	كجم/م ^٣	- النتائج الفيزيقي المتوسط
١,٢٩٣	١,٢٧٩	٠,٩٠٣	٠,٨٩٥	١,١١١	١,١٠٩	١,٢٥٠	كجم/م ^٣	- قيمة للنتائج الفيزيقي المتوسط
٩٠,٥١	٨٩,٥٣	٦٣,٢١	٦٢,٦٥	٧٧,٧٧	٧٧,٦٣	٨٧,٥٠	قرش/م ^٣	- قيمة للنتائج الفيزيقي المتوسط
٠,١٦٣	٠,٠١٦١	٠,٠٣٦-	٠,٠٣٦-	٠,٨٣٤-	٠,٨٣٣-	٠,٤٩١	كجم/م ^٣	- النتائج الفيزيقي الحدي
١١,٤١	١١,٢٧	٧,٥٢-	٧,٥٢-	٥٨,٣٨-	٥٨,٣١-	٣٤,٣٧	قرش/م ^٣	- قيمة للنتائج الفيزيقي الحدي
١,٦٣	١,٦١	٠,٣٦-	٠,٣٦-	٨,٣٤-	٨,٣٣-	٤,٩١	قرش/م ^٣	- النسبة بين قيمة النتائج الحدي والنتيجة البديلة (المجتمع) ^(١)
٥,٧١	٥,٦٤	١,٢٦-	١,٢٦-	٢٩,٢٠-	٢٩,٢٠-	١٧,٢٠	قرش/م ^٣	- النسبة بين قيمة النتائج الحدي والنتيجة البديلة (الفردي) ^(١)

(١) الأردب = ١٥٠ كجم ، الكول جرام = ٧٠ قرش على أساس ١٠٥ جنيه للأردب .
 (٢) النقطة البديلة للمكعب من وجهة نظر المجتمع تقدر بنحو ٠,٠٧ جنيه ، ونحو ٠,٠٢ جنيه/م^٣ من وجهة نظر الفرد المزارع .
 المصدر : جمعت وحسبت من جدول (٣٦) ، جدول (٤١)

٣.١.٣.٥ كفاءة الاستخدام لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٤٨) النسبة بين قيمة الناتج الحدي وتكلفة الفرصة البديلة لها في محصول القمح من وجهة نظر المجتمع ومن وجهة نظر الفرد سواء في حالة الاستخدام الحالي لمياه الري بمزارع العينة أو في حالة خفض الاستخدام بنسبة ١٠% لترشيد الاستهلاك من المياه ، حيث تزيد النسبة عن الواحد الصحيح في حالة الري بمياه عذبة ، ومياه صرف صحي وهذا يعني وجود استخدام منخفض لموارد المياه في هذين النوعين يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة من المياه لتقرب من كفاءة الاستخدام ، بينما للنسبة سالبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي ، مما يعني وجود استخدام زائد لمورد المياه في هذين النوعين يستوجب معه تقليل الكميات المستخدمة من المياه حتى تصل إلى كفاءة الاستخدام المطلوبة .

٥ - ٢ - ٢ إنتاجية مياه الري المتباينة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول الفول البلدي :

يوضح جدول (٤٩) الإنتاجية الفيزيائية المتوسطة والحدية لمياه الري المتباينة النوعية والمستخدم بمزارع عينة الدراسة ، كما يوضح الجدول نسبة قيمة الناتج الحدي للتكلفة البديلة كميّار لكفاءة الاستخدام ، وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي وعند مستوى يعادل ٩٠% من الاستخدام الحالي تبعاً لسياسة ترشيد استخدام مياه الري .

١.٣.٣.٥ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية :

بدراسة الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية في محصول الفول البلدي بمزارع العينة وعند مستوى الاستخدام الحالي ، وجد أنها تقدر بنحو ١,٠٤٨ ، ٠,٨٤٥ ، ١,٠٧٦ ، ١,٠٧٦ كجم/م^٢ وقيم نقدية تقدر بنحو ١٢٨,٤٦ ، ١٠٣,٥٨ ، ٩٤,١٤ ، ١٣١,٩٠ قرش/م^٢ . وعند خفض القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١٠% زاد الناتج الفيزيائي المتوسط إلى نحو ١,٠٥٤ ، ٠,٨٤٩ ، ٠,٧٧١ ، ١,٠٨٦ كجم/م^٢ وقيم نقدية تقدر بنحو ١٢٩,٢٠ ، ١٠٤,٠٧ ، ٩٤,٥١ ، ١٣٣,١٢ قرش/م^٢ . وذلك لأنواع مياه الري العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب . ويرجع ذلك إلى أن المرونة

جدول (٤٩) : الإنتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباعدة التوزيعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للاستخدام الحالي لمحمول القبول البلدي وفقاً للملاحظات الإنتاجية من نوع كويب - دو جلاس وبمزارع العينة بمرکز الحسينية ، محافظة الشرقية في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

المؤشر	وحدة القياس	مياه عذبة		مياه مخلوطة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي	
		الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠
- المتوسط الهندسي للنتائج الفيزيقي المقدر	لرديب ^(١)	٨,٦٧	٧,٨٥	٨,٠٧	٧,٣٠	٧,٥٠	٦,٧٧	٩,٠٠	٨,١٨
- النتائج الفيزيقي المتوسط	كجم/م ^٣	١,٠٤٨	١,٠٥٤	٠,٨٤٥	٠,٨٤٩	٠,٧٦٨	٠,٧٧١	١,٠٧٦	١,٠٨٦
- قيمة النتائج الفيزيقي المتوسط	قرش/م ^٣	١٢٨,٤٦	١٢٩,٢٠	١٠٣,٥٨	١٠٤,٠٧	٩٤,١٤	٩٤,٥١	١٣١,٩٠	١٣٣,١٢
- النتائج الفيزيقي الحدي	كجم/م ^٣	٠,٦١٢	٠,٦١٦	٠,٣٤٦-	٠,٣٤٧-	٠,٣٩٨	٠,٤٠٠	٠,٤٧٠	٠,٤٧٥
- قيمة النتائج الفيزيقي الحدي	قرش/م ^٣	٧٥,٠٢	٧٥,٥١	٤٢,٤١-	٤٢,٥٤-	٤٨,٧٨	٤٩,٠٣	٥٧,٦١	٥٨,٧٣
- النسبة بين قيمة النتائج الحدي والنقطة البيئية (المجموع ^(٢))	قرش/م ^٣	١٠,٧٢	١٠,٧٩	٦,٠٦-	٦,٠٨-	٦,٩٧	٧,٠٠	٨,٧٣	٨,٣٢
- النسبة بين قيمة النتائج الحدي والنقطة البيئية (القرن ^(٢))	قرش/م ^٣	٣٧,٥١	٣٧,٧٦	٢١,٢١-	٢١,٢٧-	٢٤,٣٩	٢٤,٥٢	٢٨,٨١	٢٩,١٢

(١) الأرديب - ١٥٥ كجم ، الكيلو جرام - ١٢٢,٥٨ قرش على أساس ١٩٠ جنيه للأرديب .

(٢) النقطة البيئية للنتائج الحدي من وجهة نظر المجتمع تقدر بنحو ٠,٠٧ جنيه/م^٣ ، ونحو ٠,٠٢ جنيه/م^٣ من وجهة نظر الفرد المزارع .

المصدر : جمعت وصنفت من جدول (٣٦) ، جدول (٤٤)

الإنتاجية لمياه الري تقل عن الواحد وموجبة في جميع نوعيات مياه الري فيما عدا نوعية مياه الري المخلوطة فهي سالبة .

٣.٢.٢.٥ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية للمياه المتباينة النوعية :

يتبين من جدول (٤٩) أن الإنتاجية الحدية الفيزيائية من مياه الري لمحصول الفول البلدي بعينة الدراسة ، قدرت بنحو ٠,٦١٢ ، -٠,٣٤٦ ، ٠,٣٩٨ ، ٠,٤٧٠ كجم/م^٢ وقيم نقدية تقدر بنحو ٧٥,٠٢ - ٤٢,٤١ ، ٤٨,٧٨ ، ٥٧,٦١ قرش/م^٢ وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على الترتيب .

وبدراسة أثر خفض مستوى الاستخدام الحالي بنسبة ١٠% على الإنتاجية الحدية لمياه الري ، اتضح أنها تزداد إلى حد ما بنحو ٠,٦١٦ - ٠,٣٤٧ ، ٠,٤٠٠ ، ٠,٤٧٥ كجم/م^٢ وقيم نقدية تقدر بنحو ٧٥,٢١ - ٤٢,٥٤ ، ٤٩,٠٣ ، ٥٨,٢٣ قرش/م^٢ وذلك لنوعيات مياه الري العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على التوالي .

٣.٢.٣.٥ كفاءة الاستخدام لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٤٩) نسبة قيمة الناتج الحدي إلى تكلفة الفرصة البديلة لها في محصول الفول البلدي عند مستويات الاستخدام المدروسة من وجهة نظر المجتمع ، ووجهة نظر الفرد لنوعيات مياه الري المستخدمة بمزارع العينة . ويوضح للجدول أن النسبة تزيد عن الواحد الصحيح في جميع حالات الري بنوعيات مختلفة من المياه وجميعها موجبة فيما عدا حالة الري بمياه مخلوطة فإنها سالبة تبعاً لإشارة المرونة الإنتاجية لها ، وهو ما يعني أن هناك استخدام غير كفء لمورد المياه يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة منه .

٥ - ٢ - ٣ إنتاجية مياه الري المتباينة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول القطن :
يوضح جدول (٥٠) الإنتاجية الفيزيائية المتوسطة والحدية لمياه الري المتباينة النوعية وقيمتها النقدية لمحصول القطن ، كما يوضح الجدول نسبة قيمة الناتج الحدي للتكلفة البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي وعند مستوى يعادل ٩٠% من الاستخدام الحالي وذلك في مزارع العينة .

١.٣.٢.٥ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية :

بدراسة الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية في محصول القطن ، يتبين من جدول (٥٠) أنها تقدر بنحو ٠,٢٩٥ ، ٠,٢٤٧ ، ٠,٢١٤ ، ٠,٢٨٤ كجم/م^٢ بقيم نقدية تقدر بنحو ٧٦,٨٠ ، ٦٤,٣٠ ، ٥٥,٧١ ، ٧٣,٩٣ قرش/م^٢ في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على التوالي وذلك عند الاستخدام الحالي لمياه الري بمزارع العينة .

وعند خفض القدر المستخدم من مياه الري بنسبة ١٠% عن مستوى الاستخدام الحالي مع بقاء المتغيرات الأخرى كما هي فإن هذا يؤدي إلى زيادة الإنتاجية المتوسطة في حالتها الري بمياه عذبة ومياه مخلوطة بنحو ٠,٣٠١ ، ٠,٢٥٢ كجم/م^٢ بقيم نقدية تقدر بنحو ٧٨,٣٦ ، ٦٥,٦٠ قرش/م^٢ . بينما يقل الناتج الفيزيقي المتوسط في حالتها الري بمياه صرف زراعي ، وصرف صحي بنحو ٠,٢١٣ ، ٠,٢٧٨ كجم/م^٢ بقيم نقدية تقدر بنحو ٥٥,٤٥ ، ٧٢,٣٦ قرش/م^٢ . ويرجع ذلك إلى أن المرونة الإنتاجية لمياه الري بالعينة أقل من الواحد الصحيح وجميعها موجبة فيما عدا المياه المخلوطة فهي سالبة .

٢.٣.٢.٥ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥٠) أن الإنتاجية الحدية الفيزيائية من مياه الري لمحصول القطن بعينة الدراسة ، قدرت بنحو ٠,٠٩٦ ، - ٠,٠٥٧ ، ٠,٠١٢ ، ٠,١٣٧ كجم/م^٢ ، وبقيم نقدية تقدر بنحو ٢٤,٩٩ ، - ١٤,٨٤ ، ٣,١٢ ، ٣٥,٦٦ قرش/م^٢ وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي ، الصرف الصحي على التوالي . ويخفض مستوى الاستخدام الحالي من المياه بنسبة ١٠% لترشيد الاستهلاك من مياه الري تبعاً للسياسة المائية الحالية ، يتبين أن الناتج الفيزيقي الحدي يزداد في حالتها الري بمياه عذبة ومياه مخلوطة بنحو ٠,٠٩٨ ، - ٠,٠٥٨ كجم/م^٢ وبقيم نقدية تقدر بنحو ٢٥,٥١ ، - ١٥,١٠ قرش/م^٢ ، بينما تظل ثابتة في حالة الري بمياه صرف زراعي بنحو ٠,٠١٢ كجم/م^٢ وقيمة نقدية ٣,١٢ قرش/م^٢ ، أما في حالة الري بمياه صرف صحي فإن الناتج الفيزيقي الحدي يتناقص إلى ٠,١٣٤ كجم/م^٢ وقيمة نقدية ٣٤,٨٨ قرش/م^٢ .

٣.٣.٢.٥ كفاءة الاستخدام لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥٠) نسبة قيمة الناتج الحدي إلى تكلفة الفرصة البديلة لها في محصول القطن عند مستويات الاستخدام المدروسة من وجهة نظر المجتمع ، ووجهة نظر الفرد المزارع لنوعيات مياه الري المستخدمة بمزارع العينة . ويوضح الجدول أن النسبة تزيد

جدول (٥٠) الإنتاجية الحديثة والمتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي من الاستخدام الحالي لمحصول القطن وفقاً للعلاقات الإنتاجية من نوع كوب - دوجلاس بمزارع العينة بمرکز الحسنية ، محافظة الشرقية ، في الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠ .

المؤشر	وحدة القياس	مياه ضخبة		مياه مقلوطة		مياه صرف لراعي		مياه صرف صحي	
		الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠
- المتوسط الهندسي للنتائج الفيزيقي المقدر	قطن/م ^(١)	٥,٩٨	٥,٥٠	٥,٦٠	٥,١٤	٤,٩٨	٤,٤٥	٥,٦٢	٤,٩٥
- النتائج الفيزيقي المتوسط	كجم/م ^٣	٥,٢٩٥	٥,٣٠١	٥,٢٤٧	٥,٢٥٢	٥,٢١٤	٥,٢١٣	٥,٢٨٤	٥,٢٧٨
- قيمة النتائج الفيزيقي المتوسط	قرش/م ^٣	٧٦,٨٠	٧٨,٣٦	٦٤,٣٠	٦٥,٦٠	٥٥,٧١	٥٥,٤٥	٧٣,٩٣	٧٢,٣٦
- النتائج الفيزيقي الحدي	كجم/م ^٣	٥,٠٩٦	٥,٠٩٨	٥,٠٥٧-	٥,٠٥٨-	٥,٠١٢	٥,٠١٢	٥,١٣٧	٥,١٣٤
- قيمة النتائج الفيزيقي الحدي	قرش/م ^٣	٢٤,٩٩	٢٥,٥١	١٤,٨٤-	١٥,١٠-	٣,١٢	٣,١٢	٣٥,٦٦	٣٤,٨٨
- النسبة بين قيمة النتائج الحدي والنتيجة البديلة (المجموع) ^(٢)	قرش/م ^٣	٣,٥٧	٣,٦٤	٢,١٢-	٢,١٢-	٥,٤٥	٥,٤٥	٥,٠٩	٤,٩٨
- النسبة بين قيمة النتائج الحدي والنتيجة البديلة (الفرد) ^(٢)	قرش/م ^٣	١٢,٥٠	١٢,٧٦	٧,٤٢-	٧,٥٥-	١,٥٦	١,٥٦	١٧,٨٣	١٧,٤٤

(١) القطن - ١٥٧,٥ كجم ، الكيلو جرام - ٢٦٠,٣٢ قرش على أساس ٤١٠ جنيه القطن .

(٢) النسبة البديلة للمركب من وجهة نظر المجتمع تقدر بـ ٧ قرش ، ونحو ٢ قرش من وجهة نظر الفرد المزارع .

المصدر : جمعت وحسبت من :
جدول (٣٦) ، (٤٥) .

عن الواحد الصحيح فيما عدا حالة الري بمياه الصرف الزراعي من وجهة نظر المجتمع فإنها تقل عن الواحد الصحيح بنحو ٠,٤٥ وهذا يشير إلى أن زيادة النسبة عن الواحد الصحيح تعني وجود استخدام منخفض للمورد المائي يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة منه وذلك في حالة الري بمياه عنبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي (من وجهة نظر المزارع فقط) ، ومياه الصرف الصحي . ويشير انخفاض النسبة إلى أقل من الواحد الصحيح في حالة الري بمياه صرف زراعي (٠,٤٥ قرش/م^٢) إلى وجود استخدام زائد لمياه الري المستخدمة مما يستوجب معه تقليل الكمية المستخدمة . وعامة وفي كلا الحالتين فإنه يوجد استخدام غير كفاء لمورد المياه بمزارع العينة في حالتي الاستخدام المنخفض أو الاستخدام الزائد لمورد المياه تبعاً للنوعية المستخدمة منه .

٥ - ٢ - ٤ إنتاجية مياه الري المتباينة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول الأرز :
يوضح جدول (٥١) الإنتاجية الفيزيائية المتوسطة والحيدة لمياه الري المتباينة النوعية وقيمتها النقدية لمحصول الأرز ، كما يوضح الجدول نسبة قيمة الناتج الحدي للتكلفة البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري بمزارع العينة ، وعند مستوى يعادل ٩٠% من الاستخدام الحالي في حالة ترشيد استخدام مياه الري .

١.٤.٣.٥ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥١) أن الناتج الفيزيائي المتوسط عند الاستخدام الحالي لمياه الري في محصول الأرز تقدر بنحو ٠,٤٩٨ ، ٠,٤٤٩ ، ٠,٤٢٣ ، ٠,٤٦٦ كجم/م^٢ وقيمة نقدية تقدر بنحو ٢٦,٣٥ ، ٢٣,٣٦ ، ٢٢,٣٨ ، ٢٤,٦٦ قرش/م^٢ عند الري بمياه عنبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب .
وعند خفض القدر المستخدم حالياً من مياه الري بمزارع العينة بنسبة ١٠% مع بقاء المستخدم من العناصر الأخرى كما هو ، فقد أدى ذلك إلى زيادة الإنتاجية الفيزيائية المتوسطة بنحو ٠,٥١٣ ، ٠,٤٥٥ ، ٠,٤٣٧ ، ٠,٤٧٢ كجم/م^٢ وقيم نقدية بنحو ٢٧,١٤ ، ٢٤,٠٧ ، ٢٣,١٢ ، ٢٤,٩٧ قرش/م^٢ عند الري بمياه عنبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب ، ويعزى ذلك إلى أن المرونة الإنتاجية لمياه الري أقل من الواحد وهي موجبة فقط في حالة المياه المخلوطة ، وسالبة في باقي نوعيات مياه الري المستخدمة .

جدول (٥١) : الإنتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتباعدة التروية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للإستخدام الحالي لمحصول الأرز وفقاً للعلاقات الإنتاجية من نوع كريب - دوجلاس بمزارع العينة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

المؤشر	وحدة القياس	مياه عذبة		مياه مملوحة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي مملوحة	
		%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي	%٩٠	الاستخدام الحالي
- المتوسط الهندسي للنتائج الفيزيقي المقدر	ضربية ^(١)	٣,٥٨	٣,٨٦	٣,١٨	٣,٣٩	٣,١٥	٣,٥٠	٣,١٩	٣,١٩
- النتائج الفيزيقي المتوسط	كجم/م ^٣	٠,٤٩٨	٠,٥١٣	٠,٤٥٥	٠,٤٢٣	٠,٤٣٧	٠,٤٦٦	٠,٤٧٢	٠,٤٧٢
- قيمة النتائج الفيزيقي المتوسط	قرش/م ^٣	٢٦,٣٥	٢٧,١٤	٢٣,٧٦	٢٤,١٠٧	٢٣,١٢	٢٤,٦٦	٢٤,٩٧	٢٤,٩٧
- النتائج الفيزيقي الحدي	كجم/م ^٣	٠,٠٨٤-	٠,٠٨٧-	٠,١٠٢	٠,١٠٣	٠,١٠٥٧-	٠,١٠٨٦-	٠,١٠٨٧-	٠,١٠٨٧-
- قيمة النتائج الفيزيقي الحدي	قرش/م ^٣	٤,٤٤-	٤,٦٠-	٥,٤٠	٥,٤٥	٣,١٢-	٤,٥٥-	٤,٦٠-	٤,٦٠-
- النسبة بين قيمة النتائج الحدي والنقطة البدئية (المجموع) ^(٢)	قرش/م ^٣	٠,٦٣-	٠,٦٦-	٠,٧٧	٠,٧٨	٠,٤٣-	٠,٦٥-	٠,٦٦-	٠,٦٦-
- النسبة بين قيمة النتائج الحدي والنقطة البدئية (الفرق) ^(٢)	قرش/م ^٣	٢,٢٢-	٢,٣-	٢,٧٠	٢,٧٣	١,٥١-	١,٥٦-	١,٥٦-	١,٥٦-

(١) الضربية = ٩٤٥ كجم ، الكيلو جرام = ٥٢,٩١ قرش على أساس ٥٠٠ جنيه للأكرسب .

(٢) النسبة البدئية للمتر المكعب من وجهة نظر المجتمع تقدر بحد ٧٠ قرش ، بينما تقدر ٢ قرش من وجهة نظر الفرد المزارع .

المصدر : جمعت وحسبت من جدول (٣٦) ، جدول (٤٦)

٥.٤.٣.٥ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥١) الإنتاجية الحدية الفيزيائية للمتر المكعب من مياه الري حسب نوعيتها عند مستوى الاستخدام الحالي لمزارع العينة لمحصول الأرز حيث قدرت بنحو - ٠,٠٨٤ ، ٠,١٠٢ ، ٠,٠٥٧ - ، ٠,٠٨٦ كجم/م^٢ بقيم نقدية تقدر بنحو - ٤,٤٤ ، ٥,٤٠ ، ٣,٠٢ - ، ٤,٥٥ قرش/م^٢ في حالات الري بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي على الترتيب .

وبدراسة أثر خفض مستوى الاستخدام الحالي بنسبة ١٠% على الإنتاجية الحدية لمياه الري تبين أنها تزداد زيادة طفيفة تقدر بنحو - ٠,٠٨٧ ، ٠,١٠٣ ، ٠,٠٥٩ - ، ٠,٠٨٧ كجم/م^٢ وبقيم نقدية تقدر بنحو - ٤,٦٠ ، ٥,٤٥ ، ٣,١٢ - ، ٤,٦٠ قرش/م^٢ في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب .

٥.٤.٣.٥ كفاءة الاستخدام لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥١) النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة لها في محصول الأرز من وجهة نظر المجتمع حيث نقل النسبة عن الواحد الصحيح في حالة الاستخدام الحالي وتقدر بنحو - ٠,٦٣ ، ٠,٧٧ ، ٠,٤٣ - ، ٠,٦٥ قرش/م^٢ كما نقل النسبة أيضاً عن الواحد الصحيح عند مستوى ٩٠% من الاستخدام الحالي لمياه الري وتقدر بنحو - ٠,٧٨ ، ٠,٤٥ - ، ٠,٦٦ قرش/م^٢ وهذا يشير إلى وجود استخدام زائد لمياه الري المستخدمة مما يستوجب معه تقليل الكمية المستخدمة في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب .

وفي حالة حساب النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة من وجهة نظر الفرد وجد أنها تزيد عن الواحد الصحيح وتقدر في حالة الاستخدام الحالي بنحو - ٢,٢٢ ، ٢,٧٠ - ، ١,٥١ ، ٢,٢٨ قرش/م^٢ ، بينما تقدر عند مستوى ٩٠% من الاستخدام الحالي لمياه الري بنحو - ٢,٣٠ ، ٢,٧٣ ، ١,٥٦ - ، ٢,٣ قرش/م^٢ وهذا يشير إلى وجود استخدام غير كفاء لمورد المياه يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة منه من وجهة نظر الفرد للمزارع .

٥ - ٢ - ٥ إنتاجية مياه الري المتباينة النوعية وكفاءة استخدامها في محصول الأذرة الشامية :

يوضح جدول (٥٢) الإنتاجية الفيزيائية المتوسطة والحدية لمياه الري المتباينة النوعية وقيمتها النقدية لمحصول الأذرة الشامية ، كما يوضح الجدول نسبة قيمة الناتج الحدي للتكلفة

البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، وذلك عند مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري بمزارع العينة ، وعند مستوى يعادل ٩٠% من الاستخدام الحالي .

١.٥.٢.٥ الإنتاجية المتوسطة لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥٢) أن الناتج الفيزيقي المتوسط لمياه الري المستخدمة لمحصول الأذرة الشامية وعند الاستخدام الحالي لها يقدر بنحو ٠,٩٧٦ ، ٠,٩١٣ ، ٠,٨٣٣ ، ٠,٩٦٠ كجم/م^٢ بقيمة نقدية تقدر بنحو ٥٩,٥٤ ، ٥٥,٧٠ ، ٥٠,٨١ ، ٥٨,٥٦ قرش/م^٢ عند الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . وعند خفض القدر المستخدم حالياً من مياه الري بمزارع العينة بنسبة ١٠% مع بقاء المستخدم من العناصر الأخرى كما هو ، أدى ذلك إلى زيادة الإنتاجية المتوسطة بنحو ٠,٩٨٤ ، ٠,٩٢٢ ، ٠,٨٤١ ، ٠,٩٦٥ كجم/م^٢ بقيمة نقدية تقدر بنحو ٦٠,٠٢ ، ٥٦,٢٤ ، ٥١,٣٠ ، ٥٨,٨٧ قرش/م^٢ عند الري بنوعية المياه السالف ذكرها على الترتيب ، ويعزى ذلك إلى أن المرونة الإنتاجية لمياه الري أقل من الواحد الصحيح وموجبة في كافة نوعيات المياه المستخدمة في الري فيما عدا نوعية المياه المخلوطة فهي سالبة .

٢.٥.٢.٥ الإنتاجية الحدية والقيمة النقدية لمياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥٢) الإنتاجية الحدية الفيزيكية للمتر المكعب من مياه الري عند مستوى الاستخدام الحالي لمزارع العينة لمحصول الأذرة الشامية حيث قدرت بنحو ٠,١٢٦ ، - ٠,٦٩٢ كجم/م^٢ بقيمة نقدية تقدر بنحو ٧,٦٩ ، - ٤٢,٢٢ ، ٠,٣٦٦ ، ١٩,٨٣ قرش/م^٢ في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب .

وبدراسة أثر خفض مستوى الاستخدام الحالي لمياه الري بنسبة ١٠% على الإنتاجية الحدية لمياه الري ، تبين أنها تزداد زيادة طفيفة فيما عدا في حالة الري بمياه صرف زراعي فلم تزد حيث يقدر الناتج الفيزيقي الحدي في هذه الحالة بنحو ٠,١٢٧ ، - ٠,٦٩٨ كجم/م^٢ بقيمة نقدية تقدر بنحو ٧,٧٥ ، - ٤٢,٥٨ ، ٠,٣٦٦ ، ١٩,٩٥ قرش/م^٢ في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب .

٣.٥.٢.٥ كفاءة استخدام مياه الري المتباينة النوعية :

يوضح جدول (٥٢) النسبة بين قيمة الناتج الحدي والنفقة البديلة في محصول الأذرة الشامية عند مستويات الاستخدام المدروسة لمياه الري في عينة الدراسة من وجهة نظر

جدول (٥٧) الإنتاجية الحدية والمتوسطة لمياه الري المتوفرة للتوعية عند مستويات استخدام تعادل ١٠٠% ، ٩٠% من المتوسط الهندسي للإستخدام الحالي لمحمول الأثرية القديمة وفقاً للمعادلات الإنتاجية من نوع كروب - دوجلاس بزمراغ التوبة بمرکز الحسينية ، محافظة الشرقية ، في الموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

المؤشر	وحدة القياس	مياه ضخبة		مياه مخططة		مياه صرف زراعي		مياه صرف صحي	
		الإستخدام الحالي	%٩٠	الإستخدام الحالي	%٩٠	الإستخدام الحالي	%٩٠	الإستخدام الحالي	%٩٠
- المتوسط الهندسي للنتائج الفيزيقي المقدر	أردب ^(١)	٢١,٢٧	١٩,٣٠	٢٠,٢١	١٨,٣٨	١٨,٩٤	١٧,٢٢	٢١,٢١	١٩,١٨
- للنتائج الفيزيقي المتوسط	كجم/م ^٣	٠,٩٧٦	٠,٩٨٤	٠,٩١٣	٠,٩٢٢	٠,٨٣٣	٠,٨٤١	٠,٩٦٠	٠,٩٦٥
- قيمة النتائج الفيزيقي المتوسط	قرش/م ^٣	٥٩,٥٤	٦٠,٠٢	٥٥,٧٠	٥٦,٧٤	٥٠,٨١	٥١,٣٠	٥٨,٥١	٥٨,٨٧
- النتائج الفيزيقي الحدي	كجم/م ^٣	٠,١٢٦	٠,١٢٧	٠,٦٩٢-	٠,٦٩٨-	٠,١٠٦	٠,١٠٦	٠,٣٢٥	٠,٣٢٧
- قيمة النتائج الفيزيقي الحدي	قرش/م ^٣	٧,٦٩	٧,٧٥	٤٢,٢٢-	٤٢,٥٨-	٠,٣٦٦	٠,٣٦٦	١٩,٨٣	١٩,٩٥
- النسبة بين قيمة النتائج الحدي والنسبة البديلة (المجتمع) ^(٢)	قرش/م ^٣	١,٠٩	١,١١	٦,٠٣-	٦,٠٨-	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥	٢,٨٣	٢,٨٥
- النسبة بين قيمة النتائج الحدي والنسبة البديلة (الفرد) ^(٣)	قرش/م ^٣	٣,٨٥	٣,٨٨	٢١,١١-	٢١,٣٠-	٠,١٨٣	٠,١٨٣	٩,٩٢	٩,٩٨

- (١) الأردب = ١٤٠ كجم ، الكيلو جرام = ٠,٦١ قرش على أساس ٨٥ جنيه للأردب .
- (٢) النسبة البديلة للنتائج الحدي من وجهة نظر المجتمع تقدر بـ ٧ قرش ، في حين تقدر بحوالي ٢ قرش من وجهة نظر الفرد المزراع .
- المصدر: جمعت وحسبت من جدول (٣٦) ، جدول (٤٧)

المجتمع ووجهة نظر الفرد ، حيث يتبين أن النسبة أكبر من الواحد الصحيح في جميع حالات الري بنوعياتها المختلفة وجميعها موجبة فيما عدا حالة الري بمياه مخلوطة فهي سالبة تبعاً لإشارة المرونة الإنتاجية لها ، بينما كانت النسبة أقل من الواحد الصحيح في حالة الري بمياه الصرف الزراعي ، وهو ما يشير في كل الحالات إلى الاستخدام غير الكفء لمورد المياه في عينة الدراسة ، حيث أن زيادة النسبة عن الواحد الصحيح يعني وجود استخدام منخفض لمورد المياه العذبة ، المخلوطة ، الصرف الصحي يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة ، وانخفاض النسبة أقل من الواحد الصحيح يعني وجود استخدام زائد لمورد المياه من نوعية الصرف الزراعي يستوجب معه انخفاض الكمية المستخدمة .

إلى الأبد

الباب السادس

الأثر البيئي لإستخدام نوعيات متباينة من مياه الري

تمهيد :

يعتبر القطاع الزراعي من أهم قطاعات الاقتصاد القومي باعتباره القطاع الوحيد الذي يقوم بتوفير الغذاء للإنسان والحيوان ، وفي سبيل تحقيق ذلك فإنه يستهلك نحو ٨٥% من حجم المياه المتاحة ، بالإضافة إلى استخدام التكنولوجيا للكيماوية من الأسمدة والمبيدات . ومع التوسع الأفقي في الزراعة بدأ التوسع في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي المعالجة في الري . إلا أن هذه التكنولوجيا المستخدمة لها آثارها الإيجابية وأيضاً آثارها السلبية على البيئة ، مما يكون له أثره على التنمية الزراعية المستدامة عبر الأجيال على المدى الطويل . لذلك تضمنت الاستراتيجية المصرية ضرورة حماية البيئة والحفاظ عليها نظيفة من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة Sustainable Development .

وفي هذا الباب يتم دراسة الأثر البيئي من جراء استخدام مياه منخفضة النوعية في الزراعة المصرية ، حيث يتناول الباب بعض المفاهيم المتعلقة بالبيئة ، المفاهيم المتعلقة بالتلوث البيئي ، مظاهر التلوث البيئي المرتبطة بالموارد الزراعية ، التحليل البيئي ، مراحل تقييم الأثر البيئي ، مصفوفة تقييم الأثر البيئي ، وقياس الأثر البيئي في مناطق عينة الدراسة ومن ثم وضع مقاييس التخفيف المقترحة للحد من الآثار السلبية .

٦ - ١ المفاهيم المتعلقة بالبيئة :

١ - المفهوم العام للبيئة^(١) :

البيئة هي مجموعة العوامل البيولوجية والكيميائية والطبيعية والجغرافية والمناخية المحيطة بالإنسان وبالمساحة التي يقطنها ، والتي تحدد نشاطه واتجاهاته وتؤثر في سلوكه ونظام حياته . إنها جميع العوامل الحيوية (الكائنات الحية المرئية وغير المرئية) وغير الحيوية (الماء ، الهواء ، التربة ، الشمس ، الحرارة) التي تؤثر في الكائن الحي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في أية فترة من فترات تاريخ حياته .

(١) مدوح حامد عطية (دكتور) ، "نهم يفتلون البيئة" ، الهيئة المصرية للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٧ ، ص ١٧

٦ - المفهوم الاقتصادي للبيئة (١) :

منذ وقت قريب اعتبرت البيئة في النظرية الاقتصادية سلعة حرة Free good غير محدودة العرض ، ومن ثم يرى المفكرون الاقتصاديون أن للبيئة تكاليف فرصة بديلة Opportunity costs والتي تتعلق بتلوث البيئة طالما أن ذلك للتلوث يؤدي إلى التأثير في البيئة ومن ثم ينتقص من وظيفتها كسلعة عامة public good وله آثار جانبية سلبية ، ويقتضي ذلك بالتبعية اعتبار الخدمات البيئية المتمثلة في استيعاب الملوثات pollutants كعنصر نادر من عناصر الإنتاج .

٦ - ٢ المفاهيم المتعلقة بالتلوث البيئي :

٦ - ٢ - ١ المفهوم العام للتلوث البيئي (٢) :

هو التغير في الصفات الطبيعية للعناصر التي تتحكم في البيئة التي يعيش فيها الإنسان وأهمها الماء والهواء والتربة ، تغيراً يؤدي إلى الإضرار بها نتيجة الاستعمالات غير السليمة لهذه العناصر بسبب إضافة مواد غريبة عنها كالنفايات والمخلفات الضارة أو نتيجة عدم النظافة .

وهو أيضاً أي تغير بالإضافة أو النقص للعناصر المكونة للبيئة والذي ينعكس آثاره الضارة على جميع الكائنات الحية ، فاختلال التوازن البيئي نتيجة التفاعلات الطبيعية والتي يصاحبها من كوارث ، والتلوث الأكثر خطورة الناتج عن الأنشطة البشرية المقصودة وغير المقصودة .

وتنشأ مشكلة التلوث البيئي من الاستخدام غير الرشيد والإسراف في استعمال الموارد والثروات الطبيعية والبيئية مما يؤدي إلى نضوب الموارد وزيادة درجات التلوث .

٦ - ٢ - ٢ مفاهيم أخرى للتلوث (٣) :

يوجد ثلاث مفاهيم للتلوث ، يقصد بالأول منها Contamination وهو التلوث البيولوجي أو الحيوي الذي يحدث في البيئة ، أما المفهوم الآخر فيقصد به Pollution وهو أي أذى أو دمار أو خسارة تحدث للأشياء المحيطة عن طريق التغير الفيزيقي وهذا التغير قد يكون حيوي أو كيميائي . أما المفهوم الأخير فيقصد به Economic Pollution وهو

(1) Gaffe , A. and Portney, P. "Environmental Regulation and Competitiveness of U.S Manufacturing". Journal of Economic Literature, Vol 33, No. 1, 1995, PP 7-12

(٢) ممدوح حامد عطية (دكتور) ، "نظم يتلوث البيئة" ، مرجع سابق ، ص ٢٠ - ٢١

(3) Schramm, G. and Warford, J. , "Environmental Management and Economic Development". Published for the world Bank by the Johns Hopkins University Press , 1992 , P 33

التلوث الاقتصادي الناتج عن أي تأثير عكسي Adverse Effect على صحة الإنسان أو رفاهيته ، وهذا التأثير يشمل كل شيء بما في ذلك تدمير البيئة .

٦ - ٣ مظاهر التلوث البيئي المرتبطة بالموارد الزراعية :

من خلال دراسة التأثير المتبادل للبيئة والتنمية الزراعية لابد من استعراض تدهور البيئة الزراعية من جوانب مختلفة ، فقد تضافرت ولا زالت تتضافر عوامل طبيعية وعوامل بشرية في هذا التدهور ، وأحدثت ضرراً كبيراً في قاعدة الموارد الطبيعية الزراعية والتي يمكن تناولها فيما يلي^(١) :

أولاً : تدهور الأراضي :

تعرف الأراضي بأنها للنظام البيئي الذي يجمع التربة وموارد المياه والنمو النباتي والتفاعلات البيئية التي تحفظ على النظام توازنه . ومن أهم جوانب التدهور التي تتعرض لها الأراضي الزراعية سواء بتأثير طبيعي أو بشري هي :

(أ) التصحر^(٢) ؛ وهو ما يعرف بتحول الأراض الزراعية أو المراعي إلى حالة تشبه الصحراء ، ويطلق عليها اصطلاح التصحر ويكون من نتائجه المباشرة انخفاض إنتاجية الأراضي ، وزيادة الهجرة من الريف إلى المدن . وترجع أسباب التصحر بالدرجة الأولى إلى قلة موارد الماء (زيادة معدل الجفاف) ، أو الاستغلال السيئ للأراضي الزراعية ، والتي ينجم عنها زيادة ملوحة التربة الزراعية.

(ب) التعرية^(٣) ؛ وهو تدهور تدريجي للتربة لا سيما في الأراضي الجافة حيث يؤدي ذلك إلى تناقص الغلة المحصولية ، وذلك بسبب افتقاد التربة للمواد العضوية .

(ج) تملح التربة^(٤) ؛ ويرجع ذلك إلى أساليب الري الخاطئة مما يؤدي إلى تشبع الأرض بالمياه الجوفية ومن ثم تملح التربة مما يقلل من إنتاجية الأموال المستثمرة في الري ، وانخفاض إنتاجية الأراضي المصابة بالأملاح .

(د) التلوث بالمواد الكيميائية ؛ ويرجع ذلك إلى الإسراف في استخدام المبيدات الحشرية في مقاومة الآفات الزراعية ، مما يسبب أمراضاً خطيرة للإنسان ، بالإضافة إلى تلوث الجو ، والنباتات المنزرعة ، وتلوث المياه ، والقضاء على الحشرات

(١) مدوح حامد عطية (مكتور) ، "إنهم يقتلون البيئة" ، مرجع سابق ، ص ٣٥ - ٤٩

(٢) محمد عبد الفتاح القصاص (مكتور) ، "التصحر - تدهور الأراضي في المنطق الجافة" . سلسلة عالم المعرفة ، المجلس

الوطني للثقافة والفنون والآداب ، عدد ٢٤٢ ، الكويت ، ١٩٩٩ ، ص ٢٧

(٣) مدوح حامد عطية (مكتور) . "إنهم يقتلون البيئة" . مرجع سابق ، ص ٥٠ - ٥٦

(٤) مدوح حامد عطية (مكتور) ، "إنهم يقتلون البيئة" . مرجع سابق ، ص ٥٠ - ٥٦

الزراعية النافعة ، وزيادة مناعة الآفات الحشرية الضارة ، وزيادة تكلفة الإنتاج الزراعي . كما أن التوسع في استخدام الأسمدة الكيماوية يؤدي إلى تسرب هذه الأسمدة إلى المياه ، وتدهور خواص التربة على المدى البعيد ، بالإضافة أيضاً إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج الزراعي نتيجة انخفاض الناتج الحدي لاستخدام الأسمدة الكيماوية في الزراعة بسبب الأضرار التي لحقت بخواص التربة⁽¹⁾ .

ثانياً : تلوث المياه :

إن توافر المياه يساعد في تحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية ناجحة خاصة في مجال الزراعة ، وأن نقص المياه يعتبر من أهم معوقات التنمية ، بالإضافة إلى أن تلوث المياه نتيجة لاستخدام المواد الكيماوية في الزراعة أو بسبب تصريف النفايات الصناعية والصرف الصحي في المجاري المائية ، يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية الزراعية ومن ثم يؤثر على كفاءة استخدام المياه في الري ، فضلاً عن الاستخدام غير الرشيد للمياه الذي يؤدي إلى استنزاف المورد⁽²⁾ .

٦-٤ التحليل البيئي : Environmental Analysis

أستخدم في السبعينات منهج تقييم الأثر البيئي⁽³⁾ Environmental Impact Assessment (EIA) للتنبؤ بالعواقب التي تحدث للبيئة بسبب الأنشطة التنموية البشرية المختلفة في محاولة لتقليل الآثار السلبية الناجمة عنها ، والتأكيد على الآثار الإيجابية منها ، وتجدر الإشارة إلى أن التحليل البيئي يجب النظر إليه من خلال إطار سياسي ، واجتماعي ، ومؤسسي ، وقانوني ، وذلك باعتبار أن هذه النقاط تؤثر على عملية تقييم الأثر البيئي . فقد تكون السياسات العامة والسياسات الزراعية خاصة ، من العوامل المؤثرة على عملية التقييم البيئي مثل سياسات دعم الكيماويات الزراعية لزيادة الإنتاج ، وعدم تسعير المياه مما يؤدي إلى عدم استخدام مورد المياه بالكفاءة المطلوبة ، بالإضافة إلى عدم العدالة بين مستخدمي مياه الري المتواجدين في أول زمام التربة مقارنة بالمتواجدين في نهاية الزمام ، وكذلك مشاكل الملوحة وارتفاع مستوى الماء الأرضي . يضاف إلى ذلك عدم الوعي لدى مستخدمي مورد المياه ، مما يؤدي إلى انخفاض الدخل في مناطق مقارنة بمناطق أخرى . كما أن ضعف

(١) سعد طه علام (دكتور) ، " الأثر البيئي للتنمية الزراعية " ، المجلة المصرية للتسبة والتخطيط ، المجلد الثاني ، العدد الثاني ،

القاهرة . ١٩٩٤ . ص ٢٠٧

(٢) نفس المرجع السابق . ص ٢٠٨

(3) Dougherty, T c and Hall, A W . " Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects " , F A.O , Irrigation and Drainage Paper 53 , Rome , 1995 , pp . 1-10

المؤسسات في مواجهة الحد من التلوث البيئي ، وعدم تنفيذ القوانين المتعلقة بها بحزم وجدية
تعتبر أحد معوقات التطليل البيئي .

٦ - ٥ مراحل تقييم الأثر البيئي⁽¹⁾ : EIA stages

تمر سلسلة التقييم البيئي بخمس مراحل أساسية ؛ تبدأ المرحلة الأولى بتحديد المشكلة موضع الدراسة والتي يتلمسها الباحثون والمختصون ونوي الرأي والخبرة . وفي هذه الدراسة تكمن المشكلة في عدم إمكانية توصيل المياه العذبة للري في المناطق النائية بنهايات الترع ، مما يضطر المزارعون استخدام مياه منخفضة النوعية عالية الملوحة تتمثل في مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها ، أو بها مسببات مرضية تتمثل في مياه الصرف الصحي المعالجة وغير المعالجة . في المرحلة الثانية يتم إلقاء الضوء على القضايا الحرجة والبنود التي يجب دراستها للتعرف على أثر الحالة موضع الدراسة على البيئة المحيطة ، ويتم ذلك من خلال تصميم استمارة استبيان لجمع المعلومات اللازمة والتي من خلالها تأتي المرحلة الثالثة للتنبؤ بآثار المشكلة ومن ثم وضع مقاييس من شأنها أن تحد من تلك المشكلة ، ومنها يتم وضع تقرير الأثر البيئي (EIS) Environmental Impact Statement ، وذلك تمهيداً لبدء المرحلة الرابعة من عملية تقييم الأثر البيئي والتي يتم فيها وضع خطة تفصيلية لرصد البيئة موضع الدراسة Monitoring التي يجب أخذها في الاعتبار . وفي المرحلة الخامسة والأخيرة من سلسلة تقييم الأثر البيئي تأتي عملية الفحص والتدقيق فيما تم من تقييم لتقليل الآثار السلبية ، والتأكيد على الآثار الإيجابية ، ومتابعة تنفيذ ما تم من توصيات.

٦ - ٦ مصفوفة تقييم الأثر البيئي⁽²⁾ : EIA Matrix

أعدت الوكالة العالمية للري والصرف International commission on Irrigation and Drainage (ICID) قائمة الفحص البيئي في صورة مصفوفة لتقييم الآثار البيئية لمشروعات الري والصرف ، وذلك في مرحلة تحديد المشكلة وهي المرحلة الثانية من تقييم الأثر البيئي والتي تعتبر من أهم الخطوات التي يتبأ من خلالها بالآثار البيئية للناجمة عن المشكلة موضع الدراسة .
وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن إضافة أو حذف أو تعديل في بنود قائمة الفحص البيئي تبعاً للحالة التي يتم دراستها . وقد تم إعداد الجزء الثاني من استمارة الاستبيان والذي يتعلق

(1) Dougherty , T c and Hall , A W. , " Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects" , op.cit , pp . 13-17

(2) Dougherty , T c and Hall , A.W. , " Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects" , op cit , pp 20 -21

بالقضايا البيئية المتوقع أن يكون لها أثر على منطقة البحث ، بسبب استخدام نوعيات منخفضة الجودة من مياه الري في الزراعة . وقد وضع في الاعتبار عند صياغة أسئلة استمارة الاستبيان أن تكون متوافقة مع بنود مصفوفة تقييم الأثر البيئي .

ويوضح جدول (٢٦) بالملحق النموذج العام لمصفوفة تقييم الأثر البيئي والذي استخدم في الدراسة ، حيث تتكون المصفوفة^١ من بنود التقييم Assessment Items ، ومؤشرات التقييم Assessment Indicators . ويتم التقييم على أساس المعلومات المستقاة من إجابات مزارعي عينة الدراسة للتعرف على الأثر البيئي والذي ينقسم إلى : أثر إيجابي مؤكد Positive Impact very Likely ، أثر إيجابي محتمل Positive Impact Possible ، أثر سلبي مؤكد Negative Impact very Likely ، أثر سلبي محتمل Negative Impact Possible ، لا يوجد أثر مؤكد No Impact Likely ، غير ممكن الحكم حالياً No Judgement Possible at Present . ويتم التعامل مع المصفوفة بوضع علامة (X) cross كمؤشر للأثر البيئي المتنبأ به .

٦ - ٧ قياس الأثر البيئي في مناطق عينة الدراسة :

أولاً : المناطق التي تروى مزارعها بمياه عذبة :

يوضح الجدول (٥٣) مصفوفة تقييم الأثر البيئي في المناطق التي تروى مزارعها بمياه عذبة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، ٢٠٠٠ / ٢٠٠١ ، وقد تبين من خلال مؤشرات التقييم أن الأثر الإيجابي المؤكد يمثل ١٤,٢٨ % ، بينما يمثل الأثر الإيجابي المحتمل ٨,٥٧ % أما الأثر السلبي المؤكد فيمثل ٥,٧١ % والأثر السلبي المحتمل ١١,٤٢ % . وقد وجد أنه لا يوجد أثر بيئي مؤكد بنسبة ٣١,٤٢ % ، كما أن نسبة الآثار البيئية التي لا يمكن الحكم عليها حالياً تمثل ٢٨,٦٠ % .

ثانياً : المناطق التي تروى مزارعها بمياه مخلوطة :

يوضح الجدول (٥٤) مصفوفة تقييم الأثر البيئي في المناطق التي تروى مزارعها بمياه مخلوطة بنسبة ١:١ (مياه عذبة ، ومياه صرف زراعي معاد استخدامها) بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للعام ٢٠٠١/٢٠٠٠ حيث يتبين من خلال مؤشرات التقييم أنه

(1) Dougherty , T c and Hall , A.W. " Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects" , op.cit . pp 22-23

جدول (٥٣) مصفوفة تقييم الأثر البيئي للمناطق المروية بمياه غنية في مزارع عينة الدراسة

بمركز الصينية - محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

بنود التقييم	مؤشرات التقييم	أثر إيجابي مؤكد	أثر إيجابي محتمل	أثر سلبي مؤكد	أثر سلبي محتمل	لا يوجد أثر مؤكد	غير ممكن الحكم حالياً
(١) هيدرولوجيا المياه: Hydrology:	١-١ انخفاض توافر المياه					X	
	٢-١ انخفاض مستوى الماء الأرضي						X
	٣-١ ارتفاع مستوى الماء الأرضي			X			
	٤-١ إعادة استخدام مياه صرف زراعي						X
	٥-١ توافر الصرف الصحي في المصارف الزراعية					X	
(٢) تلوث : Pollution :	١-٢ تدهور نوعية المياه المستخدمة					X	
	٢-٢ المياه السامة			X			
	٣-٢ تلوث عضوي					X	
	٤-٢ تلوث الهواء (غازات وروائح كريهة)					X	
	٥-٢ تلوث الترع والمصارف			X			
(٣) التربة : Soil :	١-٣ ملوحة للتربة			X			
	٢-٣ تغير خواص التربة					X	
	٣-٣ تلوث التربة					X	
	٤-٣ التصرية وتآكل التربة						X
	٥-٣ عدم استواء سطح التربة			X			
(٤) الجانب الاقتصادي - الاجتماعي : Socio - economic	١-٤ التغير السكاني						X
	٢-٤ الدخل والرفاهية		X				
	٣-٤ هجرة العمل الزراعي					X	
	٤-٤ انحسار دور المرأة						
	٥-٤ الاستيطان والاستقرار		X				
(٥) الصحة : Health :	١-٤ القيمة الاقتصادية للأرض		X				
	٢-٤ المستوى المعيشي		X				
	٣-٤ المستوى الحضري						X
	٤-٤ مياه الشرب / الصرف الصحي		X				
	٥-٤ التغذية		X				
(٦) الخلل البيئي وعدم التوازن : Ecological Imbalances :	١-٥ الخدمات الصحية والوقائية					X	
	٢-٥ انتشار الأمراض المعدية والمزمنة						
	٣-٥ السيطرة على الأمراض		X				
	٤-٥ البيئة ممرضة						X
	٥-٥ هجرة الطيور النافعة						X
(٦) الخلل البيئي وعدم التوازن : Ecological Imbalances :	١-٦ الطحالب والأعشاب المائية الضارة					X	
	٢-٦ الحشرات والقوارض والفئران الضارة			X			
	٣-٦ ضيف الحياة المائية					X	
	٤-٦ الأمراض الحيوانية					X	
	٥-٦ الضرر الهيكلي للبنية الأساسية						X
إجمالي المؤشرات (٢٥)		٥	٣	٢	٤	١١	١٠
% درجة الأثر (١٠٠ %)		١٤,٢٨	٨,٥٧	٥,٧١	١١,٤٢	٣١,٤٢	٢٨,٦٠

المصدر : مستقاه من آراء زراع عينة الدراسة من خلال استمارة الاستبيان .

جدول (٥٤) : مصفوفة تقييم الأثر البيئي للمناطق المروية بمياه مخلوطة بنسبة ١:١ (مياه غلبة : مياه صرف

زراعي) في مزارع عينة الدراسة بمركز الحسينية - محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

غير ممكن	لا يوجد	أثر سلبى	أثر سلبى	أثر إيجابى	أثر إيجابى	مؤشرات التقييم	بنود التقييم
الحكم حائياً	أثر مؤكّد	محتمل	مؤكّد	محتمل	مؤكّد		
			X			١-١ انخفاض تراكب المياه	(١) هيدروlogيا للمياه:
	X					٢-١ انخفاض مستوى الماء الأرضى	Hydrology:
			X			٣-١ ارتفاع مستوى الماء الأرضى	
		X				٤-١ إعاقة استخدام مياه صرف زراعى	
	X					٥-١ تآكل الصرف الصحى فى المصارف الزراعية	
		X				١-٢ تدهور نوعية المياه المستخدمة	(٢) التلوث :
		X				٢-٢ تلوث المواد السامة	Pollution :
	X					٣-٢ تلوث عضوي	
	X					٤-٢ تلوث الهواء (غازات وروائح كريهة)	
			X			٥-٢ تلوث الترع والمصارف	
		X				١-٣ ملوحة التربة	(٣) التربة :
		X				٢-٣ تغير خواص التربة	Soil :
		X				٣-٣ تلوث التربة	
	X					٤-٣ التآكل وتآكل التربة	
			X			٥-٣ عدم استواء سطح التربة	
	X					١-٤ تأثير السكان	(٤) الجانب الاقتصادى -
				X		٢-٤ التدخل والرقابية	الاجتماعى :
	X					٣-٤ مجرة العمل الزراعى	Socio - economic
	X					٤-٤ قصار دور المرأة	
				X		٥-٤ الاستيطان والاستقرار	
	X					٦-٤ القيمة الاقتصادية للأرض	
			X			٧-٤ المستوى المعيشى	
	X					٨-٤ المستوى الحضارى	
				X		١-٥ مياه الشرب / الصرف الصحى	(٥) الصحة :
	X					٢-٥ التغذية	Health :
				X		٣-٥ الخدمات الصحية والوقائية	
	X					٤-٥ انتشار الأمراض المعدية والمزمنة	
				X		٥-٥ السيطرة على الأمراض	
X						٦-٥ البيئة ممرضة	
	X					١-٦ مجرة الطيور الناقمة	(٦) الخلل البيئى وعدم
	X					٢-٦ الطحالب والأشباب المائية الضارة	التوازن :
		X				٣-٦ الحشرات والقوارض والأفات الضارة	Ecological
X						٤-٦ ضعف الحياة النباتية	Imbalances :
	X					٥-٦ الأملح الحيوانية	
X						٦-٦ الضرر البيئى للبيئة الأساسية	
						إجمالى المؤشرات (٢٥)	
٣	١٥	٧	٤	٦			
٨,٥٧٠	٤٢,٨٦	٢٠	١١,٤٣	١٧,١٤			
						% درجة الأثر	

المصدر : مستقاه من آراء زراع عينة الدراسة من خلال استمارة الاستبيان .

لا يوجد أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل بنسبة ١٧,١٤ % ، أما الأثر السلبي المؤكد فيمثل ١١,٤٣ % ، بينما يمثل الأثر البيئي السلبي المحتمل نسبة ٢٠ % . وقد وجد أن نسبة الأثر البيئي غير المؤكد تمثل ٤٢,٨٦ % ، وأن نسبة الآثار البيئية التي لا يمكن الحكم عليها حالياً تمثل ٨,٥٧ % .

ثالثاً : المناطق التي تروى مزارعها بمياه صرف زراعي معاد استخدامها :

يوضح الجدول (٥٥) مصفوفة تقييم الأثر البيئي في المناطق التي تروى مزارعها بمياه صرف زراعي معاد استخدامها ، بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للعام ٢٠٠١/٢٠٠٠ حيث يتبين من خلال مؤشرات التقييم أنه لا يوجد أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل بنسبة ١١,٤٣ % ، أما الأثر البيئي السلبي المؤكد فيمثل ٢٢,٨٦ % ، بينما الأثر السلبي المحتمل فيمثل ٢٥,٧٢ % . وقد وجد أن نسبة الأثر البيئي غير المؤكد تمثل ٣٧,١٤ % ، وأن نسبة الآثار البيئية التي لا يمكن الحكم عليها حالياً تمثل ٢,٨٥ % .

رابعاً : المناطق التي تروى مزارعها بمياه الصرف الصحي المخلوطة :

يوضح الجدول (٥٦) مصفوفة تقييم الأثر البيئي في المناطق التي تروى مزارعها بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها ، بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للعام ٢٠٠١/٢٠٠٠ حيث يتبين من خلال مؤشرات التقييم أنه لا يوجد أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل بنسبة ٥,٧١ % ، أما الأثر السلبي المؤكد فيمثل ٦٠,٠ % ، بينما يمثل الأثر البيئي السلبي المحتمل ٢٢,٨٦ % . وقد وجد أن نسبة الأثر البيئي غير المؤكد تمثل ١١,٤٣ % .

ومن خلال ما تبين يتضح أن مناطق عينة الدراسة التي تروى بمياه عذبة منطقياً يزداد فيها الأثر البيئي الإيجابي ويقل فيها الأثر البيئي السلبي ، بينما يحدث العكس في مناطق عينة الدراسة التي تروى بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي معاد استخدامها. كما أن الأثر البيئي الإيجابي يكون أكثر في المناطق التي تروى بمياه مخلوطة (عذبة وصرف زراعي) مقارنة بالمناطق التي تروى بمياه صرف زراعي فقط ، وذلك كما يشير جدول (٥٧) .

جدول (٥٥): مصفوفة تقييم الأثر البيئي للري بمياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها في مزارع

عينة للدراسة بمركز الصينية - محافظة الشرقية للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

بلود التقييم	مؤشرات التقييم	أثر إيجابي مؤكد	أثر إيجابي محتمل	أثر سلبي مؤكد	أثر سلبي محتمل	لا يوجد أثر مؤكد	غير ممكن الحكم حالياً
(١) هيدرولوجيا المياه: Hydrology:	١-١ انخفاض تنفق المياه			X			
	٢-١ انخفاض مستوى مياه الأرض					X	
	٣-١ ارتفاع مستوى مياه الأرض			X			
	٤-١ إعادة استخدام مياه صرف زراعي			X			
	٥-١ تنفق الصرف الصحي في المصارف الزراعية						
(٢) تلوث : Pollution :	١-٢ تدهور نوعية المياه المستخدمة			X			
	٢-٢ تلوث المياه			X			
	٣-٢ تلوث عضوي					X	
	٤-٢ تلوث الهواء (غازات وروائح كريهة)					X	
	٥-٢ تلوث الترع والمصارف			X			
(٣) التربة : Soil :	١-٣ ملوحة التربة			X			
	٢-٣ تلوث خلوئس التربة		X				
	٣-٣ تلوث التربة					X	
	٤-٣ للتربة وتلك التربة		X				
	٥-٣ عدم استواء سطح التربة			X			
(٤) الجانب الاقتصادي - الاجتماعي : Socio - economic	١-٤ تغيير السكاني				X		
	٢-٤ التدخل وفرقادة					X	
	٣-٤ مجرة العمل الزراعي					X	
	٤-٤ الحصول دور المرأة					X	
	٥-٤ الاستيطان والاستقرار		X				
	٦-٤ قيمة الاقتصادية للأرض				X		
	٧-٤ المستوى المعيشي				X		
	٨-٤ المستوى الحضاري					X	
	١-٥ مياه الشرب / الصرف الصحي			X			
	٢-٥ تفتت					X	
(٥) الصحة : Health :	٣-٥ الخدمات الصحية والوقائية			X			
	٤-٥ انتشار الأمراض المحلية والمزمنة				X		
	٥-٥ السيطرة على الأمراض			X			
	٦-٥ بيئة ممرضة					X	
	١-٦ مجرة التطوير الثقافية				X		
(٦) الخلل البيئي وعدم التوازن : Ecological Imbalances :	٢-٦ الطحالب والأشجار المائية الضارة				X		
	٣-٦ الحشرات والقوارض والأقلام الضارة				X		
	٤-٦ ضعف الحياة الطبيعية					X	
	٥-٦ الأمراض الحيوانية					X	
	٦-٦ الضرر البيئي للنبتة الأساسية					X	
إجمالي المؤشرات (٣٥)		٤	٨	٩	١٣	١	
% درجة الأثر (١٠٠%)		١١,٤٣	٢٢,٨٦	٢٥,٢٢	٣٧,١٤	٢,١٥	

المصدر : مستقاه من آراء زراع عينة للدراسة من خلال استمارة الاستبيان .

جدول (٥٦) : مصفوفة تقييم الأثر البيئي للمناطق المروية بمياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه الصرف الزراعي معاد استخدامها في مزارع عينة للدراسة بمركز الحسينية - محافظة الشرقية للموسم الزراعي
٢٠٠١/٢٠٠٠

بنود التقييم	مؤشرات التقييم	أثر إيجابي مؤكد	أثر إيجابي محتمل	أثر سلبي مؤكد	أثر سلبي محتمل	لا يوجد أثر مؤكد	غير ممكن الحكم حالياً
(١) هيدرولوجيا المياه: Hydrology:	١-١ انخفاض تدفق المياه			X			
	٢-١ انخفاض مستوى الماء الأرضي					X	
	٣-١ ارتفاع مستوى الماء الأرضي				X		
	٤-١ إعادة استخدام مياه صرف زراعي			X			
	٥-١ تدفق الصرف الصحي في المصارف الزراعية			X			
(٢) تلوث : Pollution :	١-٢ تدهور نوعية المياه المستخدمة			X			
	٢-٢ المواد السامة			X			
	٣-٢ تلوث ضوضائي			X			
	٤-٢ تلوث الهواء (غازات وروائح كريهة)			X			
	٥-٢ تلوث قنوع والمصارف			X			
(٣) التربة : Soil :	١-٣ ملوحة التربة				X		
	٢-٣ تغير خواص التربة			X			
	٣-٣ تلوث التربة			X			
	٤-٣ قسرية وتآكل التربة			X			
	٥-٣ عدم استواء سطح التربة			X			
(٤) الجانب الاقتصادي - الاجتماعي : Socio - economic	١-٤ تغيير السكاني			X			
	٢-٤ دخل ورفاهية			X			
	٣-٤ مجرة العمل الزراعي			X			
	٤-٤ الحصول على المزايا			X			
	٥-٤ الاستيطان والاستقرار			X			
	٦-٤ القيمة الاقتصادية للأرض			X			
	٧-٤ المستوى المعيشي			X			
	٨-٤ المستوى الحضري			X			
	٩-٤ مياه الشرب / الصرف الصحي			X			
	١٠-٤ تلوثية			X			
(٥) الصحة : Health :	١-٥ تلوثية					X	
	٢-٥ الخدمات الصحية والوقائية		X				
	٣-٥ انتشار الأمراض المعدية والمزمنة			X			
	٤-٥ السيطرة على الأمراض		X				
	٥-٥ البيئة مريحة		X				
(٦) الخلل البيئي وعدم التوازن : Ecological Imbalances :	١-٦ مجرة الطيور الناقصة			X			
	٢-٦ الطحالب والأشعاش المائية الضارة			X			
	٣-٦ الحشرات والقوارض والأفات الضارة			X			
	٤-٦ ضعف الحياة النباتية			X			
	٥-٦ الأمراض الحيوانية			X			
	٦-٦ الضرر الهيكلي للنبتة الأساسية			X			
	إجمالي المؤشرات (٣٥)		٢	٢١	٦٠	١١,٤٣	
	% درجة الأثر (١٠٠)						

المصدر : مستقاه من آراء زراع عينة للدراسة من خلال استمارة الاستبيان .

جدول (٥٧) : % لدرجة الأثر البيئي بمناطق عينة الدراسة بمركز الحسينية ، محافظة الشرقية ، للعام ٢٠٠١/٢٠٠٠

مناطق العينة	% أثر إيجابي مؤكد	% أثر إيجابي محتمل	% أثر سلبي مؤكد	% أثر سلبي محتمل	% أثر غير مؤكد	% أثر لا يمكن الحكم عليه حالياً
مناطق تروى بمياه عذبة	١٤,٢٨	٨,٥٧	٥,٧١	١١,٤٢	٣١,٤٢	٢٨,٦٠
مناطق تروى بمياه مخلوطة (عذبة وصرف زراعي)	—	١٧,١٤	١١,٤٣	٢٠,٠٠	٤٢,٨٦	٨,٥٧
مناطق تروى بمياه صرف زراعي	—	١١,٤٣	٢٢,٨٦	٢٥,٧٢	٣٧,١٤	٢,٨٥
مناطق تروى بمياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي	—	٥,٧١	٦٠,٠٠	٢٢,٨٦	١١,٤٣	—

المصدر : جمعت من جداول رقم (٥٣) ، (٥٤) ، (٥٥) ، (٥٦) .

٦ - ٨ إجراءات التخفيف المقترحة للحد من الآثار السلبية :

Suggested Mitigation Measures for Negative Impacts

- إن أهمية مصفوفة تقييم الأثر البيئي ليست فقط في التنبؤ بالآثار البيئية ، ولكن أيضاً في وضع مقاييس للتخفيف والحد من الآثار السلبية مع التأكيد على الآثار الإيجابية ، وذلك من أجل تحقيق التنمية المتواصلة وفيما يلي إجراءات التخفيف المقترحة للحد من الآثار السلبية :
١. تشييد محطات معالجة متقدمة (معالجة ثلاثية) لمياه الصرف الصحي قبل ضخها في المصارف الزراعية في المناطق التي لا مصدر لها غير هذه النوعية من المياه في الري ، مع التنبيه على نوعية المحاصيل التي يجب زراعتها .
 ٢. تشييد شبكة صرف صحي جيدة لتجميع مياه الصرف في القرى التي تعاني من سوء الصرف .
 ٣. التطهير الدوري للترع مع تعميقها ، أو شق ترع أخرى ومصارف جديدة بما يضمن توصيل المياه العذبة وتنقيتها وتصريفها بسهولة في المناطق النائية
 ٤. تسوية الأراضي الزراعية بالليزر لضمان التوزيع المتماثل لمياه الري داخل الحقل .
 ٥. أخذ عينات دورية من المياه في المناطق التي تروى بمياه صرف زراعي أو صرف صحي للوقوف على نوعية هذه المياه ودرجة معالجتها ومدى صلاحيتها للاستخدام .
 ٦. استمرارية تحسين وتطوير نظم وأساليب الري على المستوى العام .
 ٧. تطوير برامج التوعية المناسبة لحماية الصحة لمستخدمي مياه الصرف الصحي الملوثة مع تقليل فرص التعامل المباشر مع تلك النوعية من المياه .
 ٨. التحكم في إعادة استخدام مياه الصرف وتقليل مصادر التلوث بها من خلال إقامة نظام الصرف الوسيط .
 ٩. الدعوة لمشاركة الزراع في إدارة المياه لاسيما بعد تحرير أنشطة القطاع الزراعي ، وذلك بالمساهمة الفعلية في تكاليف صيانة وتشغيل نظم الري ، مما يكون له تأثير فعال على ترشيد استخدام مياه الري وأيضاً إمكانية توصيل المياه العذبة حتى نهايات الترع .
 ١٠. التأكيد على تنفيذ التشريعات والقوانين المائية الصادرة بخصوص الحد من تلوث المياه .

البرهان

الموجز والتوصيات

تعتبر المياه من أهم المحددات الرئيسية للتنمية ، وقد تزايدت أهمية المياه مع زيادة الطلب عليها بسبب محدودية مورد المياه للنيلية العذبة (٥٥,٥ مليار م^٣/سنة) ، وزيادة معدل السكان بنحو ٢,١% سنوياً (٦٦ مليون نسمة في عام ٢٠٠١/٢٠٠٠) ، بالإضافة إلى اهتمام الدولة بسياسة التوسع الأفقي الزراعي وزيادة المساحة المزروعة بنحو ٣,٤ مليون فدان حتى عام ٢٠١٧ . الأمر الذي أدى إلى تعظيم استخدام الموارد المائية المتاحة من خلال الزيادة في إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ، ومياه الصرف الصحي (المعالجة) ، بجانب زيادة الاستخدام من المياه الجوفية ، واستغلال المخزون من مياه السدة الشتوية ، وتطوير أساليب الري المستخدمة لتحسين كفاءة الري الحقلية وتقليل الفاقد من المياه . وعلى ذلك فإن مشكلة البحث ترتبط بإعادة استخدام مياه منخفضة النوعية في الري والتي تحتوي على ملوحة عالية ومخلفات كيميائية زراعية من الأسمدة والمبيدات ، وكذلك ملوثات بكتيرية تسبب العديد من الأمراض المعدية والمزمنة والتي تؤدي إلى تلوث البيئة . لذلك كان إلزاماً التعرف على الآثار الاقتصادية والبيئية الناشئة عن استخدام مثل هذه النوعية من المياه في الري ومقارنة ذلك بحالة الري بمياه عذبة .

وتشير دراسة الموارد والاحتياجات المائية في مصر إلى أن عرض المياه المتاحة حالياً يبلغ نحو ٧٥,٥ مليار م^٣ في عام ٢٠٠١/٢٠٠٠ مقسمة إلى : (موارد مائية تقليدية تتمثل في ٥٥,٥ مليار م^٣ حصة مصر من مياه النيل ، مليار م^٣ أمطار وسيول ، ٠,٣ مليار م^٣ مياه ينابيع أما الموارد المائية غير التقليدية فتتمثل في ٥ مليار م^٣ مياه جوفية متجددة ، ٠,٦ مليار م^٣ مياه جوفية غير متجددة ، ٧ مليار م^٣ إعادة استخدام مياه صرف زراعي ، ٢,٨ مليار م^٣ مياه صرف صحي معالجة . بالإضافة إلى تنمية الموارد المائية من خلال مصادر أخرى تتمثل في مليار م^٣ من مشروع تطوير الري ، ٢,٣ مليار م^٣ مياه السدة الشتوية) . وقد تبين من خلال ثلاث سيناريوهات متوقعة في عام ٢٠١٦/٢٠١٧ ، أن حجم المياه المتوقع هو : ٧٦ ، ٧٦,٥ ، ٨١,٢ مليار م^٣ ، وذلك من خلال توقع إتمام مشروعات أعالي النيل (جونجلي/مرحلة أولى) بنحو ٢ مليار م^٣ ، وزيادة مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها بنحو ٨ مليار م^٣ ، وزيادة مياه الصرف الصحي المعالجة بنحو ٤,٥ مليار م^٣ ، بالإضافة إلى ٢ مليار م^٣ نتيجة لتطوير الري وتقليل الفاقد المائي . ومن جانب الطلب المائي فقد بلغت الاحتياجات المائية الحالية نحو ٧٣,٩ مليار م^٣ للعام ٢٠٠١/٢٠٠٠ . ومن المتوقع أن تصل في المستقبل إلى نحو ٧٦ ، ٧٧,٢ ، ٨٣,٥ مليار م^٣ تبعاً للسيناريوهات الثلاث المتوقعة عام ٢٠١٦/٢٠١٧ . وهذا يعني وجود احتمالات أن يفي عرض المياه الطلب عليه ، أو يحدث عجزاً مائياً يتراوح بين ٠,٧ ، ٢,٣ مليار م^٣ . كما أشارت الدراسة إلى أهمية توفير ٢٠,٨ مليار م^٣ من المياه معظمها من الصرف

الزراعي والصرف الصحي لاستصلاح ٣,٤ مليون فدان حتى عام ٢٠١٧ وذلك طبقاً لاستراتيجية وزارة الموارد المائية والري .

وفيما يتعلق بإعادة استخدام المياه المنخفضة النوعية في الزراعة ، فقد تبين وجود ثلاث مستويات لإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري بمنطقة الدلتا تتمثل في الاستخدام الرسمي ، وغير الرسمي ، والاستخدام الوسيط . أما الاستخدام الرسمي فيبلغ نحو ٤,٣٧ مليار م^٣/سنة بملوحة ١٠٨٥ جزء في المليون لمتوسط الفترة ١٩٩٥/٩٤ - ١٩٩٩/٩٨ مقابل ٣,٨٥ مليار م^٣/سنة بملوحة ١٠٥١ جزء في المليون لمتوسط الفترة ١٩٩٠/٨٩ - ١٩٩٤/٩٣ . في حين تبلغ كمية مياه الصرف الزراعي المنصرفة إلى البحر والبحيرات الشمالية نحو ١٢٩٦٤ مليون م^٣/سنة بملوحة ٢٨٤٦ جزء في المليون مقابل ١٢٤٩٠ مليون م^٣/سنة بملوحة ٢٦٨٥ جزء في المليون لمتوسط القترتين المشار إليهم سابقاً . وبالنسبة للاستخدام غير الرسمي لمياه الصرف الزراعي فيقدر بنحو ٥ مليار م^٣ تبعاً لآخر مسح ميداني قامت به وزارة الموارد المائية والري عام ١٩٩٦/٩٥ . بينما في حالة الاستخدام الوسيط لمياه الصرف الزراعي ، فقد أقامت وزارة الري ٥٠ محطة للاستخدام الوسيط منها ٣٠ محطة ضخ على المصارف الرئيسية ، ٢٠ محطة ضخ على مصارف ثانوية ، وجميعها مقامة عند نهايات للترع لتعويض النقص في مياه الري . إلا أن جميع المصارف تتسم بالتلوث على مستوى الجمهورية بسبب تدفق مياه الصرف الصحي والصناعي إليها ، فضلاً عن الملوثات الكيماوية من مخلفات الأسمدة والمبيدات في مياه الصرف الزراعي ، ناهيك عن سياسة استخدام مياه الصرف الصحي في الري . أما في منطقة مصر العليا في الجزء المحصور بين أسوان وقناطر الدلتا فيتم صرف نحو ٣ مليار م^٣/سنة في النيل مباشرة منها ٤٣,٢% مخلفات صرف زراعي وصحي ، ٥٦,٨% مخلفات صرف صناعي وقد صدرت القوانين والقرارات والتوصيات من أجل المحافظة على نوعية المياه من التلوث . ومن أهم وأبرز هذه القوانين : قانون ١٩٦٢/٩٣ - قانون ١٩٨٢/١٢ - قانون ١٩٨٤/٤٨ - قانون ١٩٩٤/٤ .

وفيما يختص بعملية المعاينة والملاحق الرئيسية لعينة الدراسة ، فقد تم اختيار مركز الحسينية بمحافظة الشرقية كمجتمع للدراسة الميدانية خلال الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠ . وقد تم إجراء عملية المعاينة بتطبيق أسلوب المعاينة العشوائية الطبقية ، من خلال تقسيم المجتمعات إلى طبقات أو مجموعات متجانسة حسب نوعيات مياه الري المستخدمة (مياه غنبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي) ، كما تم اختيار كل طبقة في العينة على حدة بطريقة عشوائية منتظمة . وقد تم تحديد حجم العينة على أساس ٢٠ مزارع من كل نوعية مياه ري بإجمالي ٨٠ مزارع وذلك حسب إمكانيات الباحث المادية وجهده المبذول .

وقد تبين من خلال دراسة المدخلات المستخدمة والمخرجات الناتجة بمزارع العينة ، وجود زيادة متصاعدة في كمية مياه الري ، الأزوت الصافي ، رأس المال الجاري (قيمة التقاوي والسماد البلدي والفوسفاتي والمبيدات) ، العمل البشري والآلي ، وذلك في حالات استخدام مياه الري العذبة ، المخلوطة ، الصرف الزراعي على الترتيب . وفي حالة استخدام مياه الصرف الصحي في الري لوحظ عدم استخدام السماد البلدي ، وانخفاض كمية الأزوت المضافة ، بينما تكاد تكون كمية مياه الري مساوية لحالة المزارع التي تروي بمياه عذبة أو تقل عنها قليلاً ، كما لوحظ انخفاض العمل البشري وزيادة عدد ساعات العمل الآلي في حالة الري بمياه الصرف الصحي تجنباً للآثار الصحية للضارة ، بالإضافة إلى زيادة المعدل من التقاوي والمبيدات بسبب الإصابات الفطرية وانتشار الحشرات والقوارض للضارة .

أما الناتج الفيزيقي من المحاصيل المنزرعة بالعينة والمروية بمياه عذبة فتأتي في المرتبة الأولى ، يليها المروية بمياه صرف صحي وقد تتفوق في بعض المحاصيل كالقول البلدي، يلي ذلك المحاصيل المروية بمياه مخلوطة ، ثم أخيراً المروية بمياه صرف زراعي . وبالنسبة لتكاليف الإنتاج ، اعتبرت للقيمة الإيجارية للأرض والأسعار السائدة بمثابة التكاليف الثابتة ، وحسب الاستبيان وجد أنها ٦٠٠ ، ٥٥٠ ، ٧٠٠ ، ٦٥٠ ، ٥٠٠ ، ٦٠٠ جنيهاً لمحاصيل القمح ، الفول البلدي ، القطن ، الأرز ، الذرة الشامية ، البرسيم المستديم على الترتيب . بينما تشمل التكاليف المتغيرة كلاً من قيمة المدخلات المادية للتقاوي والأسمدة والمبيدات والعمل البشري والآلي . وقد وجد زيادة متصاعدة لنسبة التكاليف المتغيرة من التكاليف الكلية في حالة المحاصيل المنزرعة بالعينة وتروي بمياه عذبة ، مياه مخلوطة ، مياه صرف زراعي على التوالي . بينما تنخفض في حالة الري بمياه صرف صحي لانخفاض الكمية المستخدمة من الأسمدة .

وبدراسة العوائد المزرعية للقدان من المحاصيل الحقلية المروية بمياه متباينة النوعية وجد أن ربح النشاط المزرعي في حالة القمح يقدر بنحو ٣٤٧،٤ ، ٢١٠،٦٣ ، ٣٦،٨٣ ، ٣٢٨،٠٩ جنيه/فدان في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . أما في حالة الفول البلدي قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٥٥٤،٠١ ، ٤١٣،٣١ ، ١٩٧،٣٥ ، ٥٧٨،٥٩ جنيه/فدان وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . وفي محصول القطن قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٨٨٠،٠٤ ، ٦٦٣،٤٩ ، ٣٦٧،٦٦ ، ٦٩٠،٥ جنيه/فدان في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . وفي محصول الأرز قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٣٩٩،٥٨ ، ١٦٤،٢٣ ، ١٧،٩٨ ، ١٦٤،١٣ جنيه/فدان وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . وفي محصول الذرة الشامية قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٥١١،٠٧ ، ٣٨٦،٨ ، ١٩٥،٢ ، ٣٨٢،٤٣ جنيه/فدان في حالات الري

بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . وفي محصول البرسيم المستديم قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٨٧٧,٤٥ ، ٨٢١,٤١ ، ٨٠٤,١٥ ، ٨٣٣,٤٩ جنيه/فدان في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب .

وبدراسة العوائد المزرعية للدورات الزراعية بمزارع العينة المروية بمياه متباعدة النوعية ، قدر ربح النشاط المزرعي للدورة المحصولية (فول ثم قطن) بنحو ١٤٣٤,٠٥ ، ١٠٧٦,٨ ، ٥٦٥,٠١ ، ١٢٦٩,٠٩ جنيه في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . وفي الدورة المحصولية (برسيم مستديم ثم أذرة شامية) قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ١٣٨٨,٥٢ ، ١٢٠٨,٢١ ، ٩٩٩,٣٥ ، ١٣١٥,٩٢ جنيه ، وذلك في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . وفي الدورة المحصولية (قمح ثم أذرة شامية) قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ٨٥٨,٤٧ ، ٥٩٧,٤٣ ، ٢٣٢,٠٣ ، ٨١٠,٥٢ جنيه في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب . وفي الدورة المحصولية (برسيم مستديم ثم أرز) قدر ربح النشاط المزرعي بنحو ١٢٧٧,٠٣ ، ٩٨٥,٦٤ ، ٨٢٢,١٣ ، ٩٩٧,٦٢ جنيه في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي على الترتيب .

وفي إطار دراسة الآثار الاقتصادية لاستخدام نوعيات متباعدة من مياه الري ، فقد تقدير القيمة الاقتصادية لمياه الري باستخدام منهج دوال الإنتاج حيث استخدمت للصورة الأسية من نوع كوب - دوجلاس . وقد تم تقدير أربعة نماذج من هذه الصورة تبعاً لنوعية مياه الري المستخدمة ، وتتكون المتغيرات المستقلة في النموذج من الأرض ، مياه الري ، الأزوت الصافي ، رأس المال الجاري بدون قيمة الأزوت ، العمل البشري ، العمل الآلي ، والمحاصيل المقدر لها دوال الإنتاج هي : القمح ، الفول البلدي ، القطن ، الأرز ، الذرة الشامية . وأظهرت الدراسة أن العلاقات المقدرة لكافة المحاصيل معنوية عند مستوى ٠,٠١ ، حيث تراوحت قيمة معامل التحديد المعدل ما بين ٠,٨٦ ، ٠,٩٧ في حالة القمح ، ٠,٩٠ ، ٠,٩٧ في حالة الفول البلدي ، ٠,٧٠ ، ٠,٩٥ في حالة القطن ، ٠,٩٣ ، ٠,٩٨ في حالة الأرز ، ٠,٩٤ ، ٠,٩٩ في حالة الأذرة الشامية . كما أظهرت الدراسة أن مجموع المرونات يدور حول الواحد الصحيح أو أكبر من الواحد في حالة الري بمياه عذبة أو صرف صحي مخلوطة بمياه صرف زراعي ، وهكذا يعكس طبيعة العائد للمعة من النوع الثابت ، والمتزايد . ويعزى العائد الثابت للسعة إلى استخدام المدخلات الإنتاجية بقيم تناسبية علاوة على وجود علاقة تكاملية عالية بين تلك المدخلات بينما يعزى العائد المتزايد للسعة إلى أن الزيادة في إجمالي الناتج الفيزيقي المحقق والمترب على الزيادة في استخدام الموارد يفوق كمية معدلات اضافتها . أما في حالة الري بمياه مخلوطة (عذبة وصرف زراعي) أو بمياه صرف زراعي ، فقد أظهرت الدراسة أن مجموع المرونات في

معظمها أقل من الواحد الصحيح ، وهذا يعكس طبيعة العائد المتناقص للسعة الإنتاجية ، وتعني أن زيادة المدخلات الإنتاجية ككل بنسبة معينة سيؤدي إلى زيادة الناتج الفيزيقي بنسبة أقل .

وفيما يتعلق بالمرونة الإنتاجية لمياه الري ، قدرت في حالة محصول القمح بنحو ٠,٣٩٣ للمياه العذبة ، - ٠,٧٥١ للمياه المخلوطة ، - ٠,٠٤٠ لمياه الصرف الزراعي ، ٠,١٢٦ لمياه الصرف الصحي المخلوطة بمياه صرف زراعي . وهذه المرونة معنوية عند مستوى ٠,٠١ فيما عدا مرونة مياه الصرف الزراعي . وفي حالة محصول الفول البلدي قدرت المرونة الإنتاجية لمياه الري بنحو ٠,٥٨٤ للمياه العذبة ، - ٠,٤٠٩ للمياه المخلوطة ، ٠,٥١٩ لمياه الصرف الزراعي ، ٠,٤٣٧ لمياه الصرف الصحي المخلوطة . وهذه المرونة معنوية عند مستوى ٠,٠١ وفي حالة محصول القطن قدرت المرونة الإنتاجية لمياه الري بنحو ٠,٣٢٤ للمياه العذبة ، - ٠,٢٣١ للمياه المخلوطة ، ٠,٠٥٧ لمياه الصرف الزراعي ، ٠,٤٨٢ لمياه الصرف الصحي المخلوطة . وقد كانت المرونات معنوية عند مستوى ٠,٠١ فيما عدا مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي . وفي حالة محصول الأرز قدرت المرونة الإنتاجية لمياه الري بنحو - ٠,١٦٩ للمياه العذبة ، ٠,٢٢٧ للمياه المخلوطة ، - ٠,١٣٤ لمياه الصرف الزراعي ، - ٠,١٨٤ لمياه الصرف الصحي المخلوطة . وقد كانت جميعها غير معنوية عند مستوى ٠,٠١ . وفي حالة محصول الأذرة الشامية قدرت المرونة الإنتاجية لمياه الري بنحو ٠,٠٢٩ للمياه العذبة ، - ٠,٧٥٨ للمياه المخلوطة ، ٠,٠٠٧ لمياه الصرف الزراعي ، ٠,٣٣٩ لمياه الصرف الصحي المخلوطة . وقد كانت جميع هذه المرونات غير معنوية ، فيما عدا في حالة الري بالمياه المخلوطة كانت معنوية وذلك عند مستوى ٠,٠١ .

وبدراسة قيمة الناتج الحدي للمتر المكعب من مياه الري ، اتضح أنها تقدر في حالة محصول القمح بنحو ٣٤,٠٩ ، - ٥٨,٣١ ، - ٢,٥٢ ، ١١,٢٧ قرش/م^٣ عند الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي مخلوطة على الترتيب . وفي محصول الفول البلدي قدرت قيمة الإنتاجية الحدية للمتر المكعب من مياه الري بنحو ٧٥,٠٢ ، - ٤٢,٤١ ، ٤٨,٧٨ ، ٥٧,٦١ قرش/م^٣ في حالة الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي صرف صحي مخلوطة على الترتيب . وفي محصول القطن اتضح من الدراسة أن قيمة الناتج الحدي للمتر المكعب من مياه الري تقدر بحوالي ٢٤,٩٩ ، - ١٤,٨٤ ، ٣,١٢ ، ٣٥,٦٦ قرش/م^٣ في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي مخلوطة على الترتيب . وفي حالة محصول الأرز قدرت قيمة الناتج الحدي للمتر المكعب من مياه الري بحوالي - ٤,٤٤ ، ٥,٤٠ ، ٣,٠٢ ، - ٤,٥٥ قرش/م^٣ في حالات الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي مخلوطة على الترتيب . وفي محصول الأذرة الشامية تبين أن قيمة الناتج الحدي للمتر المكعب من مياه الري بمياه عذبة ، مخلوطة ، صرف زراعي ، صرف صحي مخلوطة على الترتيب .

وفيما يتعلق بكفاءة استخدام مياه الري ، استخدمت نسبة قيمة الناتج الحدي إلى التكاليف البديلة كمعيار لكفاءة الاستخدام ، حيث يكون الاستخدام كفاً عندما تكون النسبة للواحد الصحيح ، بينما يكون الاستخدام من المياه زائداً عندما تكون النسبة أقل من الواحد ، وعند استخدام كميات أقل فإن النسبة تزيد عن الواحد الصحيح . وقد قدرت نسبتي ، الأولى تمثل وجهة نظر المجتمع حيث قدرت تكلفة الفرصة البديلة للمتر المكعب من مياه الري بحوالي ٧ قروش ، أما النسبة الثانية فهي تمثل وجهة نظر الفرد حيث قدرت تكلفة الفرصة البديلة للمتر المكعب بحوالي ٢ قرش .

وأوضحت الدراسة أنه في حالة محصول القمح سواء من وجهة نظر المجتمع أو الفرد ، تزيد النسبة عن الواحد الصحيح عند استخدام مياه ري عذبة ، ومياه صرف صحي ، وهذا يعني وجود استخدام منخفض لموارد المياه في هذين النوعين مما يستوجب معه زيادة للكمية المستخدمة في المياه لتقترب من كفاءة الاستخدام ، بينما كانت النسبة سالبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي مما يعني وجود استخدام زائد لمورد المياه يستوجب معه تقليل الكميات المستخدمة من المياه حتى تصل إلى كفاءة الاستخدام المطلوب .

وبالنسبة لكفاءة استخدام مياه الري في إنتاج محصول الفول البلدي ، أوضحت الدراسة أنه يوجد استخدام زائد لمياه الري المخلوطة من وجهة نظر المجتمع والفرد ، حيث كانت النسبة قيمة الناتج الحدي إلى التكاليف البديلة سالبة وأقل من الواحد ، في حين كانت أكبر من الواحد في حالة الري بمياه عذبة ، صرف زراعي ، صرف صحي مما يعني وجود استخدام منخفض لمياه الري بلوعياتها الثلاث السالفة الذكر .

وفي حالة محصول القطن ، كانت النسبة بين قيمة الناتج الحدي والتكلفة البديلة من وجهة نظر المجتمع والفرد سالبة وأقل من الواحد ، وموجبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه مخلوطة ، ومياه صرف زراعي على الترتيب مما يعني وجود استخدام زائد لهذه المياه في إنتاج محصول القطن . بينما كانت النسبة أكبر من الواحد في حالة الري بمياه عذبة ، ومياه صرف صحي مخلوطة مما يعني وجود استخدام منخفض لهذه المياه يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة لتقترب من كفاءة الاستخدام .

كما أوضحت الدراسة أنه من وجهة النظر القومية يتم استخدام مياه الري في إنتاج محصول الأرز استخداماً زائداً حيث كانت النسبة سالبة وأقل من الواحد عند الري بمياه عذبة ، صرف زراعي ، صرف صحي . بينما كانت النسبة موجبة وأقل من الواحد عند الري بمياه مخلوطة . ومن وجهة النظر الفردية يتم استخدام مياه الري في إنتاج محصول الأرز استخداماً زائداً حيث كانت النسبة سالبة وأقل من الواحد في حالة الري بمياه عذبة ، مياه صرف زراعي ، مياه صرف صحي . بينما كانت النسبة أكبر من الواحد في حالة الري بمياه مخلوطة مما يعني وجود استخدام منخفض لهذه المياه .

وبالنسبة لكفاءة استخدام مياه الري في إنتاج محصول الأذرة الشامية ، أوضحت الدراسة أنه يوجد استخدام زائد لمياه الري المخلوطة ، ومياه الصرف الزراعي من وجهة نظر المجتمع والفرد حيث كانت النسبة بين قيمة الناتج الحدي إلى التكاليف البديلة سالبة وأقل من الواحد وموجبة وأقل من الواحد في حاتي مياه الري المخلوطة ، والصرف الزراعي على الترتيب مما يستلزم معه تقليل الكميات المستخدمة من المياه في هذين النوعين للوصول إلى كفاءة الاستخدام المطلوب . بينما كانت النسبة أكبر من الواحد الصحيح في حالة الري بمياه عذبة ، ومياه صرف صحي مما يعني وجود استخدام منخفض لهذه النوعية من المياه من وجهة نظر المجتمع والفرد ، مما يستوجب معه زيادة الكمية المستخدمة لتقرب من كفاءة الاستخدام .

وبدراسة الآثار البيئية لاستخدام نوعيات متباينة من مياه الري ، باستخدام مصفوفة تقييم الأثر البيئي تبين أن في مناطق العينة التي تروى مزارعها بمياه عذبة يمثل الأثر الإيجابي المؤكد نحو ١٤,٢٨% ، والأثر الإيجابي المحتمل نحو ٨,٥٧% ، بينما يمثل الأثر السلبي للمؤكد نحو ٥,٧١% ، والأثر السلبي المحتمل ١١,٤٢% وذلك من إجمالي مؤشرات التقييم البيئي . وفي مناطق العينة التي تروى مزارعها بمياه مخلوطة فإنه لا يوجد أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل يمثل ١٧,١٤% . أما الأثر البيئي السلبي المؤكد فيمثل ١١,٤٣% بينما يمثل الأثر السلبي المحتمل ٢٠% ، وذلك من إجمالي مؤشرات التقييم البيئي . وفي مناطق العينة التي تروى مزارعها بمياه صرف زراعي تبين عدم وجود أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل بنسبة ١١,٤٣% ، بينما الأثر السلبي المؤكد يمثل ٢٢,٨٦% ، والأثر السلبي المحتمل يمثل ٢٥,٧٢% وذلك من إجمالي مؤشرات التقييم البيئي . وفي مناطق العينة التي تروى مزارعها بمياه صرف صحي وجد أنه لا يوجد أثر إيجابي مؤكد ، ولكن يوجد أثر إيجابي محتمل بنسبة ٥,٧١% ، بينما يمثل الأثر البيئي السلبي المؤكد ٦٠% ، والأثر البيئي السلبي المحتمل ٢٢,٨٦% وذلك من إجمالي مؤشرات التقييم البيئي . ويتبين من ذلك أن الأثر البيئي الإيجابي يزداد وضوحاً في المناطق المروية بمياه عذبة نظيفة ويقل فيها الأثر البيئي السلبي ، بينما يحدث العكس في مناطق عينة الدراسة التي تروى بمياه ملوثة مثل الصرف الزراعي أو الصرف الصحي .

التوصيات

وتأسيساً على النتائج السابق استعراضها يمكن التوصية بضرورة إجراء مزيد من الدراسات في هذا المجال مع الأخذ في الاعتبار ما يلي :

(أ) بناء قاعدة معلومات تضم كافة البيانات في مجال إدارة المياه ، مع إنشاء شبكة لرصد الملوثات على مستوى الجمهورية .

(ب) التأكيد على إعادة استخدام مياه المصارف في الري في إطار بيئي سليم ، والتركيز على إنشاء محطات معالجة متقدمة لمعالجة مياه الصرف الصحي ، خاصة في المناطق الريفية التي لا بديل لها عن استخدام مثل هذه النوعية من المياه في الري ، مع فصل شبكة الصرف الصحي والصناعي بعيداً عن المصارف الزراعية بحيث تكون مطابقة للمواصفات المناسبة للري .

(ج) التقييم الدوري للأثار الاقتصادية والبيئية للمناطق الريفية التي تستخدم مياه منخفضة النوعية في الري مع مقارنتها بالمناطق التي تروى بمياه نيلية عذبة .

(د) إعداد المرشد المائي بجانب المرشد الزراعي للكفاء لنشر الوعي المائي لدى المزارعين بالإضافة إلى الاستخدام الأمثل للكيماويات الزراعية ، والمشاركة الفعالة في تطهير المصارف والترع .

(هـ) إعادة النظر في التشريعات والقوانين المتعلقة باستخدام الموارد المائية وحمايتها من التلوث من مختلف مصادره ومتابعة تنفيذها .

الله

استمارة استبيان ابيان

الأثر الاقتصادي والبيئي لإعادة استخدام مياه

ذات نوعية منخفضة في الزراعة المصرية

(معلومات الاستمارة سرية للغاية)

موسم زراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

أولا : معلومات عامة

			إسم الحائز :
<input type="checkbox"/> متزوج	<input type="checkbox"/> أعزب		الحالة الاجتماعية :
<input type="checkbox"/> لى	<input type="checkbox"/> يقرأ ويكتب	<input type="checkbox"/> يتكلم	الحالة التعليمية :
<input type="checkbox"/> إعدادي	<input type="checkbox"/> تعليم متوسط	<input type="checkbox"/> جامعي	
مهنة الحائز :			
الزراعة			أخرى
عمر الحائز :			
محل إقامة الحائز :			
حجم الحيازة :			س ط ف

<input type="checkbox"/> قطعة			عدد القطع :
<input type="checkbox"/> مالك	<input type="checkbox"/> إيجار : نقدي	<input type="checkbox"/> مشاركة	نوع الحيازة :
<input type="checkbox"/> مسجلة	<input type="checkbox"/> غير مسجلة (وضع يد)	<input type="checkbox"/> ورث	
مشارك في رابطة مستخدمي المياه : نعم <input type="checkbox"/> لا <input type="checkbox"/>			
الضريبة أو إيجار القدان :			
<input type="checkbox"/> طينية	<input type="checkbox"/> رملية	<input type="checkbox"/> طينية رملية	نوع التربة :
<input type="checkbox"/> رملية	<input type="checkbox"/> طينية	<input type="checkbox"/> سلتية	
موقع الحيازة من التربة الرئيسية :			
<input type="checkbox"/> أول التربة	<input type="checkbox"/> وسط التربة	<input type="checkbox"/> نهاية التربة	
<input type="checkbox"/> رئيسية	<input type="checkbox"/> فرعية	<input type="checkbox"/> مسقى	طبيعة تربة لزام :

ثالثاً : تكاليف العمليات الزراعية (عدا الري و التسميد و مكافحة الآفات)

ف ط المساحة :

المحصول المزروع :

ر ك تغطية : ()

ملاحظات	إجمالي التكاليف	معدل مدقن (١)		حصول أ				حصول ج				حصول د				حصول هـ				حاصل العمليات	العمليات الزراعية
		سعر	كمية	جولة	آخر	عدد ساعات التفتيش الورى	جولة	آخر	عدد حفران	عدد أيام العمل	جولة	آخر	جولة	آخر	جولة	آخر	جولة	آخر			
																			حرب و زجف و توكين		
																				تسميد	
																				مسح خطوط	
																				مراعاة (تقارن) بند (١)	
																				قرايع	
																				مط	
																				نثر سمك	
																				حرايق	
																				تفتيش حشائش	
																				حصار أو دوى	
																				مقل المحصول	
																				براس و تربية	
																				جولة تكاليف عمليات	
																				الإيجار أو التسميد	
																				البيالة	

رابعاً: عمل

ف المساحة: ط

المحصول :

رقم القطعة :

س	عمل		عمل يثري		كمية المياه المضخاة	تصرف الماكينة م ³ /ساعة (٢)	فترة تشغيل الماكينة (عدد ساعات الري) (١)	نوع الماكينة المستخدمة	الريات
	مملوكة: مصاريف تشغيل/وقود/إيرت/اصيانة	إيجار/ساعة	أجر	عدد					
					(١) X (٢)				الريات الأولى (مياه) الثانية (زراعة) الثالثة الرابعة الخامسة السادسة

خامسا : التسميد

المساحة: ط ف

المحصول :

رقم القطعة :

الدفعات	نوع السماد	الكمية كجم (١)	عنصر السماد الصافي (٢)	كمية عنصر السماد الصافي (١) X (٢)	عمل بشري		عمل حيواني		عمل الى لجر/يوم	ملاحظات
					عدد	لجر/يوم	عدد	لجر/يوم		
الأولى										
الثانية										
الثالثة										
الرابعة										
الخامسة										

نوع السماد	الوحدة *	سعر الوحدة	عدد الوحدات بالقطعة	إجمالي لتكلفة
(١) نترات جبر ١٥,٥ %				
(٢) سلفات نشادر ٢٠,٥ %				
(٣) نترات نشادر ٣١ %				
(٤) يوريا ٤٦ %				
(٥) سوبر فوسفات ١٥,٥ %				
(٦) سلفات بوتاسيوم ٤٨ %				
(٧) سماد بلدي غبيط/م ^٢				
(٨) أسمدة ورقية وعناصر صغرى				
(٩) أخرى :				

* الوحدة : شيكارة ٥٠ كيلو أخرى :

سالميا : مكافئة الآفات (المبيدات المستخدمة)

رقم القطعة : المحصول : المساحة: ط ف

النفقات	نوع المبيد	الكمية كجم / لتر	سعر الوحدة جنيه	عمل بشري		عمل آلي أجر/نقل	إجمالي التكاليف	ملاحظات
				عدد	أجر/يوم			
الأولى								
الثانية								
الثالثة								
الرابعة								
الخامسة								

ثامنا : أثر نوعية المياه على البيئة الزراعية

- هل المياه الحلوة كافية لمحاصيلك لالى بترعها ؟ ☐ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (لا) ليه السبب :
- الأرض فى آخر التربة ما بتوصلش لها ميه كافية .
 - فترة فتح المية غير متوافق مع مواعيد لآزراعة ولارى .
 - أخرى .
- لآزاي بتسد النقص فى ميه لارى ؟
- * من ميه للصرف لآزراعى
 - * صرف صحى
 - * مخلوطة
 - * حفر بئر
- كم مرة تروى بمياه الصرف لآزراعى ☐ ومياه الصرف الصحى ☐ مخلوطة ☐
- هل تؤثر نوعية الميه غير الحلوة فى الأرض ؟ ☐ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (نعم) لآزاي ؟
- بترفع ملوحة الأرض .
 - بتريد خصوبة للتربة .
 - بتريد مستوى الماء الأرضى فى التربة .
 - تؤثر على نوعية المحصول .
 - تؤثر فى إنتاجية الأرض بالإختفاض .
- هل نوعية الميه المستخدمة تؤثر على نوعية المحصول المزروع ؟ ☐ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (نعم) لآزاي ؟
- بطلت أترع محاصيل معينة مثل :
 - بزرع محاصيل تتحمل العطش والملوحة مثل :
 - المحاصيل المنزرعة إختفضت إنتاجيتها .
 - أثرت نوعية الميه على إختفاض سعر المحصول فى السوق
 - أخرى .
- هل استخدمك لميه غير حلوة جعلك تريد كمية للتسميد ؟ ☐ نعم : ☐ لا : ☐
- من أمتنه نستخدم الميه غير الحلوة فى لآزراعة ؟
- هل لاحظت إختفاض فى خصوبة التربة عن قبل ذلك ؟ ☐ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (نعم) : قلت ☐ قلت كثيرا ☐ أصبحت سيئ ☐ لارتفعت ملوحتها ☐
- هل إنتشر فى أرضك حشائش كثيرة بعد إستعمالك ميه للصرف ؟ ☐ نعم : ☐ لا : ☐
- هل إنتشر فى أرضك حشرات وقوارض كثيرة بعد إستعمالك ميه للصرف ؟ ☐ نعم : ☐ لا : ☐
- هل ظهرت لأمراض جديدة (غير للبلهارسيا) فى المنطقة ماكنتش موجودة ؟ ☐ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (نعم) مثل : إلتهاب كبدى ☐ فشل كلوى ☐ غيره ☐
- هل نستخدم المبيدات بكميات أكبر ؟ ☐ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (نعم) السبب :
- وجود حشائش كثيرة .
 - وجود حشرات كثيرة .
 - أخرى .

- ما هو مصدر المبيدات المستخدمة ؟ البنك ☐ الجمعية ☐ قطاع خاص ☐
- كيف تتخلص من المبيدات ؟ في التربة ☐ في المصرف ☐ أخرى ☐
- هل الصرف في أرضك جيد ولا فيه مشاكل ؟ نعم جيد : ☐ يوجد مشاكل : ☐
- في حالة وجود مشاكل ما هي هذه المشاكل ؟ - الصرف مكشوف ومعرض للتلوث .
- المصارف لا يتم تطهيرها .
- أخرى .
- مين يقوم بتطهير المصارف ؟ المزارع نفسه وجيرانه ☐ الجمعية ☐ أخرى ☐
- هل تطهير الترع والمصارف يتم يدويا ولا ميكانيكيا ؟
يدوي : ☐ ميكانيكي : ☐ أحيانا كده وأحيانا كده ☐
- كم بيكلفك تطهير المصرف في السنة ؟
حوالي جنيه/فدان (صرف مغطي)
حوالي جنيه/فدان (صرف مكشوف)
- هل يوجد مشاكل في البحث عن عمال في الزراعة ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- في حالة (نعم) السبب : - ارتفاع تكاليف العامل الزراعي
- نوع مية الري ملوثة .
- لا يوجد عمال كافية بالمنطقة .
- أخرى .
- هل وزارة الصحة بترسل مندوب عنها يكشف عن مية الصرف الصحي كل فترة ؟
نعم : ☐ لا : ☐
- هل المرشد الزراعي لو شكم عن طريقة إستخدام مية الصرف الزراعي والصحي ؟
نعم : ☐ لا : ☐
- هل يوجد وحدة معالجة مية صرف صحي وزراعي بالمنطقة ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- هل مية للصرف الصحي لها صرف خاص بيها والا بترمي في الترع والمصارف بالمنطقة ؟
لها صرف خاص : ☐ بترمي في الترع والمصارف : ☐
- هل حذركم المرشد الزراعي أو مندوب الصحة من استخدام مية الصرف الصحي ؟
نعم : ☐ لا : ☐
- في حالة (نعم) السبب : ملوثة : ☐ غير معالجة : ☐
- هل يوجد مصانع قريبة من المنطقة ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- في حالة (نعم) ما هي : ☐
- هل المصانع بترمي مخلفاتها في الترع والمصارف بالمنطقة ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- في حالة (لا) أين ترمي مخلفاتها ؟
هل تم تحليلات للمية المستخدمة من أحد كبار المستثمرين في المنطقة ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- في حالة (نعم) هل تعلم عنها شئ ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- هل يتم تسويق الخضار بعد الجني مباشرة ؟ نعم : ☐ لا : ☐

- فى حالة (لا) السبب : - يترك لفترة زمنية .
- أخرى .
- هل تلاحظ هجرة الطيور النافقة فى الزراعة من المنطقة ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (نعم) ما هو السبب : - استخدم المبيدات بكثرة .
- استخدم نوعية منخفضة من المية .
- البيئة ملوثة .
- أخرى .
- هل توجد أراضي جديدة تم استصلاحها فى المنطقة ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (نعم) ما نوعية المية المستخدمة بها ؟
- فى حالة (لا) ما هو السبب : - مية لرى غير كافية .
- تلوث البيئة .
- أخرى .
- هل مازلت متمسك بمهنة الزراعة رغم مشاكل البيئة ومياه لرى ؟ نعم : ☐ لا : ☐
- فى حالة (نعم) لماذا ؟ - لا أعرف مهنة غيرها .
- أخرى .
- فى حالة (لا) لماذا ؟ - مشاكل لرى .
- تلوث البيئة .
- ارتفاع تكاليف الزراعة .
- انخفاض العائد الزراعى .
- أخرى .

محافظة الشرقية
مركز الحسينية
قصاصين الشرق

جدول رقم (١) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القمح بعباء غنية والناتج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

٢	المساحة		حاصل بشرى رجل/يوم	حاصل أبى ساعة	أصل الري		سمك بليدي م	كثافي كجم	ثروت صلي كجم	فوسلات صلي كجم	مياه ري م ^٢	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (*)	الناتج كوب
	ط	ف			صلافة رجل/يوم	أبى ساعة								
١	-	٥	٨٠	٩٠	١٢	٢٧	١٠٠	٢٠٠	٢٧٥	٧٥	١٠٠٠٠	٤,٥	١١٢٥	٦٢
٢	-	٣	٦٠	٦٠	٩	٢١	٤٥	١٩٣	٢٢٨	٥٤	٦٠٠٠	٢,٥	٥٨٥	٥٥
٣	١٢	١	٢٢	٤٠	٩	١٤	٣٠	١٠١	١١٦	٢٤	٢١٥٠	٢,٥	٣٦٩	٢٧
٤	-	٢	٢٨	٤٨	٧	١٧	٤٠	١٢٠	١٦١	٢٦	٤٤٠٠	٢,٥	٤٢٥	٤٠
٥	-	١	٢٥	٣٢	٥	١٠	١٨	٧٠	٧٦	١٦	٢٢٠٠	١,٥	٢٠٥	١٨
٦	١٢	-	١٥	١٠	٣	٤	١٠	٢٢	٢٨	١٠	١٥٠٠	٢,٥	١٢٢	٩
٧	١٨	١	٢٤	٣٤	٥	١٠	٣٠	١١٠	١٢٠	٢٦	٢٦٠٠	٢,٥	٤٦٧	٢٩
٨	-	٤	٧٢	٦٥	١٢	٢٣	٨٠	٢٦٠	٢٨٨	٦٢	٩٠٠٠	٢,٥	٨٠٥	٨٠
٩	١٢	٤	٧٢	٧٠	١١	٢٦	٨٠	٢٩٧	٢٤٠	٧٠	١٠٠٠٠	٤,٥	٩٣٠	٨٥
١٠	١٢	٣	٥٦	٦٢	١٠	٢٢	٦١	٢١٥	٢٢٨	٥٧	٧٨٢٠	٤,٥	٦٩٧	٦٤
١١	-	٢	٤٢	٤٨	٦	١٧	٤٠	١٤٠	١٥٠	٣٠	٤٦٠٠	١,٥	٤١٢	٣٧
١٢	-	٥	٨٠	٨٧	١٤	٣٥	١٠٠	٢٥٠	٢٥٠	٨٠	١٠٠٠٠	٤,٥	١١٢٥	١٠٠
١٣	١٢	١	٢١	٣٠	٣	٩	٢٥	١١١	١١٠	٢٣	٢٣٠٠	٢,٥	٣٢٨	٢٥
١٤	١٢	٢	٤٠	٥٠	٦	١٨	٥٠	١٥٠	١٨٦	٢٩	٦٠٠٠	٢,٥	٥١٦	٤٥
١٥	-	٣	٤٨	٦٠	٨	٢١	٦٠	٢٠٨	٢٢٠	٤٦	٦٥٠٠	٢,٥	٦٢٢	٥٤
١٦	٦	١	٢٠	٣٠	٣	٩	٢٠	١٠٠	٧٥	١٨	٢٥٠٠	١,٥	٢٥٩	٢٢
١٧	-	٥	٢٠	٨٥	١٣	٣٥	١٠٠	٢٥٠	٢٧٢	٧٨	١٠٠٠٠	٤,٥	١١٩٠	٨٩
١٨	١٨	٣	٤٩	٦٨	٨	٢٤	٨١	٢٥٣	٢٦٢	٦٣	٨١٠٠	٢,٥	٧٧٥	٦٦
١٩	-	١	٢٠	٢٨	٣	٩	٢٠	٦٥	٧٥	١٦	٢١٠٠	٢,٥	٢٠٠	١٨
٢٠	١٢	١	٢٣	٣٠	٤	١٠	٣٠	١٢١	١١٥	٢٣	٢٥٠٠	٢,٥	٢٢٤	٢٧

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التكاليف والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الامتياز .

جدول رقم (٢) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القمح بمياه مخلوطة والنتائج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

٢	المساحة		حاصل بشري رجل/يوم	حاصل آلي ساعة	أصل الري		مستوى م	تقوي كجم	أزوت صلي كجم	فسفات صلي كجم	مياه ري م	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (*)	إنتاج لرب
	ط	د			صلاة رجل/يوم	آلي ساعة								
١	-	٢	٥٤	٦٠	١٠	٢٢	٦٠	٢٠٨	٢٢٢	٤٥	٥٠٥٠	٢,٥	٦٦٧	٥٣
٢	-	٢	٤٠	٤٩	٥	١٨	٤٠	١٤٠	١٦٥	٣٥	٢٢٦٠	٢,٥	٤٤٩	٢٢
٣	-	٣	٥٤	٦٢	١٠	٢٣	٦٢	٢٠٨	٢٤٦	٥٥	٥٠٩٥	٤,٠	٦٥٤	٥٢
٤	-	٢	٣٤	٤٨	٧	١٨	٤٠	١٥٠	١٧٠	٤٠	٢٣٩٦	٢,٠	٤٤٦	٣٥
٥	-	١	٢٤	٣٣	٤	١٢	٢٠	٧٠	٨٥	٢٥	١٦٩٨	٢,٠	٢٢٦	١٧
٦	-	٢	٣٤	٤٦	٧	١٧	٣٠	١٣٠	١٥٤	٣٦	٣٤٥٥	٢,٠	٤٥٥	٢٤
٧	١٢	١	٢٣	٤١	٥	١٥	٢٢	١٠١	١١٦	٢٥	٢٥٥٥	٢,٠	٣٥٢	٢٥
٨	-	١	٢٣	٣٤	٤	١٣	١٥	٦٥	٨٠	٢٠	١٧٥٠	١,٥	٢٢٥	١٧
٩	١٨	١	٤٤	٣٥	١٠	١٣	٢٥	١٤٠	١٨٠	٣٠	٣٦٠٠	٢,٠	٣٩٩	٢٤
١٠	١٢	-	١٧	١٢	٣	٤	١٠	٤٠	٤٥	١٥	٨٧٧	١,٥	١٣٦	١٧
١١	-	٣	٤٥	٦٠	٨	٢٣	٦٥	٢٣٨	٢٣٨	٥٠	٥١٥٠	٢,٥	٦٥٦	٥٥
١٢	-	١	٢١	٢٩	٤	١٠	٢٠	٨٠	٧٥	٢٠	١٧٢٠	٢,٠	٢٢٩	١٩
١٣	١٢	٢	٣٣	٥٢	٧	١٩	٥٠	١٨٠	٢٠٠	٥٠	٤٠٢٥	٢,٥	٥٥٠	٤٥
١٤	١٨	-	٢١	١٨	٤	٧	١٥	٧٠	٧٥	١٥	١٢٨٨	١,٥	١٦٩	١٤
١٥	-	١	١١	٣٥	٣	١٣	٢٠	٧٥	٨٠	٢٥	١٦٥٥	١,٥	٢٢٢	١٨
١٦	٨	١	٢٣	٣٦	٥	١٣	٢٠	٩٠	٩٠	٣٠	٢٢١٠	٢,٠	٢٩٧	١٧
١٧	١٢	٣	٤٦	٦٢	١٠	٢٤	٧١	٢٢٨	٢٨٤	٥٦	٥٨٢٥	٤,٥	٧٤٣	٦٦
١٨	١٢	٢	٣٣	٥٠	٧	١٩	٥٠	١٥٠	١٦٠	٤٠	٤١٥٦	٢,٠	٥٤٢	٤٦
١٩	-	٢	٣٢	٤٨	٧	١٨	٤٠	١٢٠	١٥٠	٤٠	٣٤٦٠	٢,٠	٤٤٦	٣٤
٢٠	-	٣	٣٣	٦٢	٨	٢٤	٦٦	١٩٣	٢٣٨	٤٥	٥١١٠	٤,٠	٦٥٧	٥١

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

محافظة الشرقية
مركز الحسينية
القصبى

جدول رقم (٣) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القمح بمياه صرف زراعي والناتج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

٢	المساحة		عمل بشري رجل/يوم	عمل آلي ساعة	أصل الري		سمك بلاي م	تقاوي كجم	قوت صقي كجم	فوسفات صقي كجم	مياه ري م ^٣	مبيدات اكر	رأس مال جاري جنيه (*)	الناتج لرب
	ط	ا			صقة رجل/يوم	آلي ساعة								
١	١٢	١	٢٩	٤٣	٦	١٦	٣٠	١٢١	١٢١	٣٠	٢٨٦٠	٢,٥	٣٥١	٢٥
٢	-	٣	٤٥	٦٤	٩	٢٤	٦٠	٢٣٨	٢٣٨	٤٥	٥٤٨٠	٣,٥	٦٩٩	٥٦
٣	١٢	١	٢٨	٤٥	٥	١٧	٣٠	١٢١	١٢١	٣٠	٢٨١٥	٢,٥	٣٥٧	٢٣
٤	-	٢	٣٣	٤٩	٧	١٩	٤٠	١٥٠	١٦٠	٣٠	٣٥٦٠	٣,٥	٤٦٦	٣٣
٥	١٢	٢	٤٥	٥٥	٩	٢٠	٥٠	١٨٠	٢٠٠	٤٠	٤٢٨٠	٢,٥	٥٨٢	٤٥
٦	-	١	١٦	٣٨	٣	١٤	٣٠	٧٥	٨٠	٢٠	١٩٥٠	٢,٥	٢٣٦	١٥
٧	١٢	-	٩	١٤	٢	٥	١٠	٤٠	٤٠	١٠	٩٧٧	١,٥	١٢٢	١٦
٨	-	١	١٨	٣٠	٤	١٢	٢٠	٨٠	٨٠	٢٠	١٩٨٠	٢,٥	٢٤١	١٧
٩	١٨	٢	٤٦	٦٠	١٠	٢٤	٥٥	٢٢٣	٢٣٨	٦٠	٤٧٥٥	٣,٥	٦٤٢	٤٣
١٠	١٢	١	٢٥	٤٢	٥	١٧	٣٠	١٢١	١٢١	٣٠	٢٩٥٦	٢,٥	٣٥٥	٢٤
١١	-	٣	٥٦	٦٠	١٢	٢٣	٥٩	٢٣٨	٢٣٨	٥٩	٥٢٥٨	٢,٥	٦٨٥	٤٩
١٢	١٨	١	٣٥	٣٦	٨	١٤	٤٠	١٤٠	١٦٠	٤٠	٣٢٧٧	٢,٥	٤٢٠	٢٦
١٣	-	١	١٧	٣٤	٤	١٤	٢٠	٧٠	٨٠	١٥	١٩٢٥	٢,٥	٢٤٢	١٨
١٤	-	٢	٣٦	٤٨	٨	١٩	٤٠	١٣٠	١٦٠	٣٠	٣٦٢٣	٢,٥	٤٧٩	٣٣
١٥	١٢	٣	٥٤	٦٥	١٢	٢٧	٧١	٢٦٤	٢٨٤	٦١	٦١٠٥	٤,٥	٨٠٠	٥٧
١٦	-	٢	٣٨	٤٨	٩	١٩	٤٠	١٣٠	١٦٠	٤٠	٣٥٥٠	٢,٥	٤٧١	٣٣
١٧	-	١	١٩	٢٨	٥	١٥	٢٠	٦٥	٨٠	١٨	١٩٤٢	٢,٥	٢٤٦	١٦
١٨	١٢	-	١٠	١٤	٣	٦	١٠	٤٠	٤٠	١٠	٩٨٨	٢,٥	١٢٤	٨
١٩	-	١	١٨	٢٨	٥	١١	٢٠	٧٠	٨٠	٢٠	١٩٤٧	٢,٥	٢٢٣	١٦
٢٠	-	١	١٩	٣٥	٥	١٤	٢٠	٦٥	٨٥	٢٥	١٨٥٦	٢,٥	٢٣٨	١٧

(*) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان

محافظة الشرقية
مركز الحسينية
بحر البقر

جدول رقم (٤) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القمح بمياه صرف صحي مخلوطة والناتج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

٢	المساحة		صل بشري رجل/يوم	صل آلي ساعة	أصل الري		سك بلدي ٢ م	تقاوي كجم	أزوت صافي كجم	فوسفات صافي كجم	مياه ري ٢ م	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (°)	الناتج لرب
	ط	ف			صلبة رجل/يوم	آلي ساعة								
١	-	١	١٢	٣٢	٣	١٣	-	٧٧	٦٠	١٥	٢٢٠٠	٢,٥	١٩٥	١٨,٥
٢	١٢	١	٢٣	٤٣	٥	١٩	-	١١٥	٧٥	٢٣	٢٥٥٠	٣,٥	٢٩٠	٢٥
٣	-	٢	٢٠	٤٨	٤	٢٢	-	١٥٧	١٣٠	٣٠	٤٠٠٠	٤,٥	٢٨٠	٣٦
٤	-	١	١٦	٣٠	٤	١٤	-	٧٥	٦٥	١٥	٢٢٠٠	٢,٥	١٩٨	١٢,٥
٥	-	١	١٤	٢٨	٤	١١	-	٨٠	٦٠	١٥	٢١٠٠	٣,٥	٢٠٠	١٢,٥
٦	-	٢	٣٥	٤٥	٦	٢٠	-	١٥٠	١١٠	٢٨	٤٠٠٠	٣,٥	٢٧٨	٢٧
٧	-	١	١١	٢٨	٣	١٣	-	٧٥	٦٠	١٥	٢٠٠٠	٢,٥	١٩٢	١٨
٨	١٢	١	٢٢	٤٢	٧	١٦	-	١١٠	٧٥	٢٣	٢٥٦٠	٣,٥	٢٨٢	٢٦
٩	-	٢	٢٨	٤٦	٧	١٨	-	١٥٠	١٢٠	٢٥	٤٠٠٠	٣,٥	٢٨٨	٢٥
١٠	١٢	١	٢٠	٤٥	٦	٢٠	-	١٢١	٨٠	٢٥	٢٤٣٩	٣,٥	٢٩٩	٢٥
١١	١٢	١	٢٠	٤٢	٦	١٧	-	١١٠	٩١	٢٦	٢٤٥٦	٢,٢٥	٢٠٤	٢٧
١٢	١٢	١	٢١	٤٣	٧	١٧	-	١١٤	٨٥	٢٥	٢٥٨٨	٢,٥	٢٠٦	٢٦
١٣	١٢	-	١٣	١٤	٣	٦	-	٤٠	٤٠	٩	١٢٠٠	٢,٥	١٠٤	٩
١٤	١٢	-	٥	١٢	٢	٥	-	٣٥	٣٥	٨	١٣٠٠	١,٥	٩٨	٨
١٥	١٢	١	٢٣	٤٣	٥	١٩	-	١١٥	٩١	١٨	٢٤٥٦	٢,٧٥	٢٩٣	٢٧
١٦	١٨	١	٢٤	٣٦	٧	٢٠	-	١٣٠	١٠٠	٢٢	٢٨٣٤	٣,٥	٣٣٤	٣٠
١٧	-	٢	٢٥	٢٨	٧	٢٠	-	١٤٥	١٢٠	٣٠	٤٢٠٠	٣,٥	٢٨٨	٢٧
١٨	-	١	١٣	٢٤	٤	١٤	-	٧٨	٧٤	١٥	٢٢٠٠	٢,٥	٢٠٧	١٨,٥
١٩	١٢	-	٦	١٤	٣	٥	-	٤٠	٤٢	١٠	١٢٠٠	١,٥	٩٥	٩
٢٠	-	٢	٢١	٤٨	٧	٢٢	-	١٥٤	١٢٥	٢٥	٤٢٢٢	٢,٥	٢٩٦	٢٥

(°) رأس المال الجاري = مجموع قيم للتقاوي والأسمدة والمبيدات .

المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

جدول رقم (٥) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القطن البلدي بمياه ضفية و الناتج القطني منها
للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

رقم	المساحة		صل بشري رطلا/يوم	صل آلي ساعة	أصل الأري		سنة بلدي ف ^٢	كجم	أزوت صطن كجم	لوسات صطن كجم	مياه ري م ^٣	مبيدات لتر	رأس مل جدي جنين(٩)	الناتج أرنب
	ك	ط			صناعة رطلا/يوم	آلي ساعة								
١	—	١	٨	١٢	٢	٤	١٧	٥٠	١٥	٢٤	١٢٨٢	٢	٢٢٩	١٠
٢	—	٢	١٥	١٨	٣	٥	٢٠	١٣٠	٢٣	٣٨	٢٥٨٠	٣	٤٥٠	١٦
٣	١٢	١	١٢	١٦	٧	٤	١٥	٩١	٢٣	٣٥	١٩١٧	٢,٥	٣٣٨	١٣
٤	—	٢	١٤	١٤	٣	٤	٢٠	١٢٠	٢٥	٢٩	٢٥٩٣	٢,٥	٤٥٧	١٧
٥	—	١	٩	١٨	٢	٤	١٠	٦٠	١٣	١٦	١٢٨١	١,٥	٢٢٥	٨,٥
٦	١٢	—	٥	٨	١	٢	٦	٢٥	٧	١٠	٦٤٤	١,٥	١١٩	٦
٧	١٨	١	١٥	١٦	٣	٤	١٨	١٠٠	٢٠	٣٥	٢٢٤١	٢	٣٨١	١٧
٨	—	١	١٠	١٠	٢	٢	١٠	٦٠	١٥	٢٣	١٢٨٨	١,٥	٢٢٥	٩,٥
٩	١٢	٢	١٨	٢٠	٣	٥	٢٠	١٥٠	٢٥	٣٨	٣١٨٨	٣	٥٢٤	٢٢
١٠	١٢	—	٦	٩	١	٢	٥	٢٠	٨	١٢	٦٤٦	١,٥	١١٥	٧
١١	—	١	٩	١٢	٢	٣	١٢	٦٥	١٥	١٥	١٢٨٨	١,٥	٢٣٠	٩
١٢	—	١	١٢	١٢	٢	٢	١٠	٩١	١٢	٢٤	١٢٩٧	٢	٢٢٤	٨,٥
١٣	١٢	١	١٤	١٤	٢	٤	١٣	٩١	٢١	٢٩	١٩٣٥	٢	٣٣٥	١٤
١٤	١٢	—	٧	٨	١	٢	٧	٣٢	١٠	١٢	٦٤٩	٢	١١٧	٦
١٥	—	١	١٢	١٤	٢	٤	١٠	٥٥	١٦	٢٢	١٢٩٤	٢,٥	٢٢٧	٩
١٦	١٨	—	١٠	١٢	٢	٣	٨	٥٠	٩	١٨	٩٧٨	١,٥	١٧٦	٨,٢٥
١٧	—	١	١١	١٥	٢	٤	١١	٦٠	١٧	٢٥	١٢٨٧	٢	٢٣١	١٠
١٨	١٢	—	٦	٨	١	٢	٦	٧٧	٩	١٢	٦٥٠	١,٥	١٢٠	٥
١٩	—	١	١٠	١٢	٢	٣	١٠	٦٠	١٥	٢٥	١٢٨٣	٢	٢٣٤	٩
٢٠	١٢	١	١٣	١٤	٢	٢	١٥	٨١	٢٤	٣٦	١١٢٣	٢,٥	٢٤٦	١٤

(٥) رأس المال الجاري - مجموع قيم التكاليف والأسمدة والمبيدات
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

جدول رقم (٦) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القطن البلدي بمياه مخرطة و الناتج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

النتج أرب	رأس مل جدي جدي ^(١)	مبيدات لتر	مياه ري م ^٣	لوسات صفي كم	أزوت صفي كم	كافوي كم	سك بلي م ^٣	أصل الري			صل بشري دخا/م	تسعة		م
								أبي ساعة	صفا دخا/م	أبي ساعة		ل	ط	
١٥	٤٩١	٢,٥	٢٥٨٣	٤٨	٣,٥	١٢,٥	٣,٥	٥	٤	١٩	١,٨	٢	—	١
١١	٣٧,٥	٢,٥	١٩٥٢	٤١	١,٨	٨١	٢٩	٤	٣	١٧	١,٥	١	١٢	٢
٢	١٨٩	٢,٥	٩٧٢	٣,٥	١,٥	٦,٥	١,٥	٣	٢	١٣	٨	—	١٨	٣
٤,٥	١٢٩	٢	٦٥٥	١,٥	٨	٣٢	١,٥	٢	١	٩	٥	—	١٢	٤
٨	٢٤٩	٢,٥	١٣٥٥	٢,٥	١,٥	٦,٥	٢,٥	٤	٢	١٤	١,٥	١	—	٥
١	٤٠٤	٣	٢٢٨١	٤,٥	٢٢	١٢,٥	٣٢	٤	٣	١٧	١,٨	١	١٨	٦
١٥	٤٨٨	٢,٥	٢٦٥٥	٥,٥	٢٤	١٢,٥	٤,٥	١	٤	٢٢	٢,٥	٢	—	٧
٣,٥	٧٥,٥	٢,٥	٢٨٧٥	٧,٥	٤١	١٨,٥	٦,٥	٨	٥	٣٥	٢,٤	٣	—	٨
١٢	٣٩٩	٢,٥	١٤١٩	٢,٥	٢٩	٨,٥	٣,٥	٤	٢	١٧	١,٤	١	١٢	٩
٥	١٢٢	١,٥	٦١٤	١٢	٨	٤,٥	١,٥	٢	٢	٩	٧	—	١٢	١,٥
١٥	٤٧٩	٢,٥	٢٥٩٩	٥,٥	٢٤	١٤,٥	٣,٥	٥	٣	٢,٥	١,٩	٢	—	١١
٧,٥	٢٤٥	٢	١٢٩٥	١,٨	١٢	٦,٥	٢,٥	٤	٢	١٤	١,١	١	—	١٢
١,٥	٣٩٩	٢,٥	١٩٧٧	٢,٣	٢,٣	٩,٥	٣,٢	٥	٣	١,٨	١,٧	١	١٢	١٣
١٢	٣٥٢	٢	١٩٨١	٢,٥	٢,٣	٨,٥	٢,٩	٤	٣	١,٨	١,٩	١	١٢	١٤
١٢	٤٧٩	٢,٥	٢٥٩٤	٣,١	٢,٥	١٣,٥	٤,٥	٥	٤	٢,٥	١,٨	٢	—	١٥
٤,٥	١٢١	١,٥	٦٥٨	١٢	٩	٣,٥	١,٥	٢	١	١,٥	٦	—	١٢	١٦
٩	٣١٢	٢,٥	١٩٣١	٢,٤	٢,٤	٧,٥	٣,٥	٤	٣	١,٥	١,٦	١	١٢	١٧
٤,٥	١٣,٥	١,٥	٦٤٦	١,٥	٩	٣,٥	١,٥	٢	١	٩	٥	—	١٢	١٨
٨,٥	٢٥٦	٢,٥	١٢٤٣	٢,١	٢,١	٥,٥	٢,٥	٤	٢	١,٥	١,٢	١	—	١٩
١٨	٤٨٥	٢,٥	٢٥٨١	٤٣	٢٢	١١,٥	٤,٥	٥	٤	٢٢	١,٨	٢	—	٢,٥

(١) رأس مل جدي - مجموع قيم الكافوي والأسمدة والبيوتات
للموسم ١ جمعت وحسبت من إحصاءة الإقليم

جدول رقم (٧) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول اللؤلؤ البلدي بمياه صرف زراعي والنتائج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

النتج البي	رأس مال جاري جاري ^(٢)	مبيات لك	مياه ري م ^٣	المساحات مطلق كم	أزوت مطلق كم	فوسفور كم	سنت البي م ^٣	أصل الري		صل الى مساحة	صل بشري رطلان/يوم	الاستمعة		م
								الى مساحة	صحة ريضان/يوم			ل	د	
١١,٥	٤٠٠	٢,٥	٢٠٠٠	٤٠	٢٣	٨١	٢٦	٥	٣	١٨	١٤	١	١٢	١
١٤,٥	٥١٦	٣	٢٩,٠٠	٤٦	٣٠	١٢٠	٣٠	٥	٤	٢٠	١٨	٢	—	٢
٤,٥	١٤١	٢	٦٨٦	١٥	٩	٣٠	١٥	٣	٢	١٠	٧	—	١٢	٣
٧,٥	٢٧٣	٢	١٤٥٤	٢٥	١٣	٦٥	٢٠	٤	٢	١٤	١٣	١	—	٤
١٢	٣٩٨	٢	٢٠٥٠	٣٠	٢٣	٨٠	٣٠	٤	٣	١٨	١٦	١	١٢	٥
١٤	٥٠٢	٣	٣٠٠٠	٤٠	٣٢	١٢٠	٤٠	٥	٤	٢٢	١٦	٢	—	٦
٤	١٣٨	٢	٦٩٨	١١	٨	٣٠	١٠	٣	٢	١١	٦	—	١٢	٧
٧	٢٧٧	٢,٥	١٥٠٠	٢٥	١٥	٦٠	٢٠	٤	٣	١٥	١٠	١	—	٨
٧	٢١٣	٢	١٠٥٠	٢٥	١١	٦٠	٢٠	٤	٢	١٥	٩	—	١٨	٩
١٢	٤١١	٢,٧٥	١٩٩٢	٢٥	٢١	٧٥	٣٠	٥	٣	٢٠	١٥	١	١٢	١٠
١٤	٤٩٨	٢,٢٥	٢٨٥١	٢٠	٣١	١٤٠	٤٠	٦	٤	٢٤	١٩	٢	—	١١
٧	٢٧١	٢,٢٥	١٤١٠	٢٨	١٦	٧٠	٢٠	٤	٣	١٦	١٣	١	—	١٢
٢,٥	١٤٠	١,٧٥	٦٧٨	١٢	٩	٣٥	١٠	٣	٢	١٢	١٧	—	١٢	١٣
٤	٢١٢	٢	٩٩٥	١٥	١٣	٤٠	٢٠	٤	٢	١٥	١٠	—	١٨	١٤
٣,٧٥	١٣٧	٢	٦٨٩	١٥	٨	٣٠	١٠	٢	٢	٨	٨	—	١٢	١٥
٨	٢٧٤	٢,٥	١٣٩٨	٢٥	١٥	٧٥	٢٠	٤	٢	١٤	١١	١	—	١٦
٧,٥	٢٧٧	٢	١٤٤٥	٢٢	١٧	٦٣	٢٢	٢	٣	١٢	١٢	١	—	١٧
٤,٥	١٤٢	١,٧٥	٦٨٧	١١	٩	٣٢	١٠	٢	٢	١٠	٨	—	١٢	١٨
٣,٧٥	١٣٨	٢	٩٩٦	١١	٨	٣٠	١٠	٣	٢	١٢	٧	—	١٢	١٩
٤	١٤٢	٢	٦٨١	١٢	٧	٤٠	١٠	٣	٢	١٠	٨	—	١٢	٢٠

(٥) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات •
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان •

جدول رقم (٨) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القمح البلدي بمياه صرف صحي مخلوطة والنتائج المتوقعة منها
للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		صل بشري ر/هـ/هـ	صل آلي ساعة	أصل قري		كجم	أزوت صلي	كجم	لبنات صلي	كجم	مياه ري م ^٣	مبيدات لتر	رأس مال جدي جدي(٢)	النتج لبنه
	ط	ل			مساحة	مساحة ر/هـ/هـ									
١	١٢	—	٤	١٠	١	١	٣	٤٠	٦	١٢	١٢	٦٤٤	٣	١٢٥	٥,٥
٢	١٢	١	١٣	٢٥	٢	٢	٦	١١٠	٢٠	٣٣	٣٣	١٩٥٤	٤,٥	٢٥١	١٤,٥
٣	—	١	٩	١٤	٢	٢	٤	٨٠	١٠	١٥	١٥	١٢٨٩	٤	٢٤٥	١
٤	—	١	١٠	١٦	٢	٢	٤	٧٠	١٥	١٥	١٥	١٢٩٥	٣,٧٥	٢٤٠	٧,٥
٥	—	٢	١٤	٢٥	٢	٢	٧	١٢٠	١٣	٢٨	٢٨	٢٥٩٩	٤,٥	٤٥٠	١٥
٦	١٢	—	٥	١٢	١	١	٣	٣٠	٧	١٠	١٠	١٤٩	١,٧٥	١١٩	٥
٧	—	١	٩	١٩	٢	٢	٤	٦٥	١٥	٢٠	٢٠	١٢٨٩	٣	٢٣٩	١١,٥
٨	١٢	—	٤	١٠	١	١	٣	٣٢	٨	١٣	١٣	١٤٩	٢,٥	١٢٠	٥
٩	١٨	—	٥	١٥	١	١	٤	٤٠	١٢	١٩	١٩	١,٧٥	٢,٧٥	١٨٩	٧
١٠	١٢	—	٤	١٠	١	١	٣	٧٨	٨	١٢	١٢	١٤٨	٢,٥	١٢٣	٤,٥
١١	—	٢	١٦	٢٥	٢	٢	٦	١٣٠	٢٠	٣٠	٣٠	٢٥٨٥	٤,٥	٤٧٠	١٧,٥
١٢	١٢	٢	٢٠	٢٠	٢	٢	٨	١٥٠	٢٠	١٥	١٥	٢٢١٠	٥	٥٨٠	٢٢,٥
١٣	—	١	٩	١٨	١	١	٥	٨٠	١٥	١٥	١٥	١٣٠٥	٣	٢٣٩	١
١٤	١٢	٢	١٨	٢٦	٢	٢	٧	١١٠	٢٢	٥١	٥١	٢٢٥٩	٤,٥	٥٦٦	٢٣
١٥	—	٢	١٥	٢٥	٢	٢	٦	١٤٠	١٤	٢٧	٢٧	٢٥٩٥	٢,٥	٤٥٩	١٦
١٦	—	١	٩	١٨	١	١	٥	٦٥	١٢	٢٠	٢٠	١٢٨٢	٢,٧٥	٢٤١	٨
١٧	١٢	١	٤	٢٠	٢	٢	٥	٩٠	١٨	٢٥	٢٥	١٩٢٨	٣	٢٤٨	١٢
١٨	١٢	٢	٢٠	٣٠	٣	٣	٨	١٤٠	٣٠	٥١	٥١	٢٢٢٩	٤,٥	٥٧١	٢٣
١٩	١٢	—	٦	١٢	١	١	٣	٣٥	٧	١٣	١٣	١٤٥	٣	١٢١	٦
٢٠	١٢	—	٧	١٠	١	١	٣	٤٠	٨	١٤	١٤	١٤٣	٢,٥	١٢٨	١٠,٥

(٢) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاوي والأسمدة والمبيدات .
المصدر : جمعت وهبت من استمارة الاستبيان .

جدول رقم (٩) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القطن بمياه عذبة والنتائج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

رقم	المساحة		صل بشرى رغم/هكتار	صل آلي مساحة	أصل الري		سك بشري هكتار	تقوي كم	أزوت كم	فوسفات كم	مياه زرق م ^٣	مبيدات لتر	رأس مال جاري جنيه (م ^٣)	النتج أردب
	ل	ط			صحة رغم/هكتار	آلي مساحة								
١	١٢	١	٣٨	٣٠	٦	٥	١٢	٩١	١٠٠٥	٤٥	٥٤٠٠	٣,٥	١٠٦	١٠
٢	١٢	١	٣٤	٢٦	٦	٤	١٢	٨١	١٠٣	٤٦	٥٤٨٠	٤	٣١٥	١١
٣	١٢	١	٣٥	٢٠	٦	٤	١٤	٨٧	١,٠٢	٤٣	٥٣٥٠	٣	٣١١	٩
٤	—	٢	٥٢	٣٠	٩	٥	١٩	١٢٠	١٤٠	٦٢	٧٠٠٠	٥,٥	٤٠٨	١٢
٥	١	١	٥٤	٣٤	١٠	٥	١٨	١٣٩	١٤٤	٦٤	٧٩٤٣	٦	٤٣٤	١٤,٥
٦	—	٣	٥٠	٣٩	٩	١	٢٧	٢٠٨	٢١٨	٩٥	٨٥٧٥	٨	٦٠٥	٢٠
٧	—	٢	٤٥	٣٠	٧	٦	٢٠	١٥٠	١٣٨	٥٨	٦٥٠٠	٦	٤١٩	١٢
٨	—	١	٣٩	١٥	٦	٢	١٠	٨٠	٧٠	٣١	٣١٥٠	٢,٥	٢١١	٦
٩	١٢	١	٤٥	٣٢	٧	٦	١٢	١٠١	٩٩	٤٠	٥٣٣٠	٣,٥	٣٢٢	٨,٢٥
١٠	١٢	٣	٥٥	٣٥	١٠	٦	٣٠	٧٤٤	٣٣٤	١,٠٢	٨٧٩٨	٦,٥	٧٠٢	٢٥
١١	١٨	—	٢٤	١٠	٢	٢	١٠	٧٠	٦٠	٢٢	٢٥٠٠	٢	١٩١	٤,٥
١٢	—	٣	٥٢	٢٤	٩	٦	٢٤	١٢٨	١٧٨	٨٤	٨٥٢٠	٥,٥	٢١٥	١٨,٧٥
١٣	١٢	١	٣٠	٢٩	٥	٥	١٢	١١١	١٠١	٤٢	٥٠٠٠	٤	٣١٣	٨,٢٥
١٤	—	٣	٥١	٣٥	٨	٧	٢٥	٢٣٨	١٩٨	٨٤	٨٤٧٧	٥,٥	١٠١	١٦,٧٥
١٥	١٢	٢	٤٧	٣٠	٧	٥	٢٠	١٨٠	١٥٠	٧٠	٧٥٠٠	٥,٥	٤٩٩	١٤,٥
١٦	—	٢	٤٢	٣٤	٨	٥	١٨	١٥٠	١٣٠	٦٠	٧٠٥٠	٦,٥	٤٢٢	٩
١٧	—	٢	٤٠	٣٥	٦	٥	١٩	١٢٠	١٢٠	٧٠	٦٨٠٠	٥	٤١٠	١٠,٥
١٨	—	٣	٥٠	٣٥	٩	٦	٢٦	١٩٨	٢١٠	٩٢	٨٤٤٥	٧,٥	١١٢	١٧,٢٥
١٩	١٢	٢	٤٥	٣٢	٧	٦	٢٢	١٧٠	١٧٠	٧٥	٧٥٢٠	٦	٥٠٨	١٦,٢٥
٢٠	—	٢	٤٠	٢٩	٧	٥	٢٠	١٤٠	١٣٨	٦٠	٥٩٧٠	٤,٥	٤١٣	١١

(٩) رأس المال الجاري = مجموع قيم التكاليف والأسمدة والمبيدات .
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

جدول رقم (١٠) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القطن بنباه مخططة والنتائج الفيزيقي منها

للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

النتائج لنباه	رأس على جاري (٢)	مبيدات الآفة	مياه ري م ^٣	كم لوساطات مبيد	كم آلات مبيد	كم تقاري	مسك بقي م ^٢	أصل الري		صل آلي مساحة	صل بشري م ^٢ /هـ	المساحة		م
								آلي مساحة	بشري م ^٢ /هـ			ل	ط	
١	٢٢٨	٣	٣٣٠٠	٣٥	٧٥	٨٠	١٢	٣	٥	١٩	٧٧	١	—	١
١٠	٣١٨	٤	٥٣٠٠	٤٨	١٠٩	١٠١	١٤	٥	٦	٢٤	٤	١	١٢	٢
١٠,٢٥	٣٠٨	٢,٥	٥٤٥٠	٤٨	١٠٩	١٢٠	١٩	٤	٦	١٩	٣٥	١	١٢	٣
١٢,٥	٤٥٠	٥	٦٨٠٠	٦٥	١٤٥	١٤٠	٢٢	٧	٧	٣٨	٤٢	٢	—	٤
٥	٢٢٣	٢,٥	٣٥٠٠	٣٢	٦٩	٧٠	١٤	٤	٤	٢٠	٢٥	١	—	٥
٥,٥	٢٢٩	٣	٢٩٠٠	٣٣	٧٢	٨٠	١٢	٣	٥	١٥	٢٥	١	—	٦
٥,٧٥	٢٣٥	٤,٥	٥٠٠٠	٣٩	٧٧	٨٠	١٥	٣	٥	١٨	٢٥	١	٦	٧
١٠	٣٥٨	٥	٦٣٠٠	٦٢	١٣٨	١٣٠	١٨	٤	٥	٢٠	٣٠	١	١٨	٨
٩,٧٥	٣٤١	٢,٥	٥٥٨٠	٥٤	١١١	١٢٠	١٩	٤	٥	٢٢	٢٨	١	١٢	٩
٩	٣٣٩	٢,٥	٥٨٥٠	٥٢	١٠١	١١٠	١٩	٤	٥	٢١	٢٩	١	١٢	١٠
١٧	٦١٢	٦	٩٨٨٠	٩٤	٢١٣	٢٠٨	٣٠	٩	١٠	٤٨	٥٨	٣	—	١١
١٦,٢٥	٦١٢	٦	٩٧٨٠	٩٧	٢١٩	١٩٨	٢٨	٩	١٠	٤٥	٥٥	٣	—	١٢
١٧,٧٥	٦٤٣	٦,٥	٩٩٠٠	٩٩	٢١٨	٢٣٨	٢٨	٩	١٠	٤٦	٥٨	٣	—	١٣
١٠	٤٤٤	٥	٦٩٠٠	٦٥	١٣٥	١٦٠	٢٠	٧	٨	٣٩	٤٥	٢	—	١٤
١٣,٢٥	٥٥٠	٥,٥	٨٩٠٠	٧٨	١٧٦	١٧٥	٢٤	٨	٩	٤٠	٥٠	٢	١٢	١٥
١٢,٥	٥٢٩	٥,٥	٨٦٥٠	٧٥	١٦٥	١٨٠	٢٥	٨	٨	٤٢	٤٧	٢	١٢	١٦
٥,٥	٢٢٥	٧	٣٥٩٠	٢٤	٧٨	٨٠	١٢	٤	٤	٢٠	٢٤	١	—	١٧
٥	٢٣٠	٣	٣٣٩٥	٣٠	٧٠	٧٠	١٤	٣	٥	١٣	٢٧	١	—	١٨
٥,٥	٢٢٠	٢,٥	٢٩٩٠	٣٣	٧٣	٦٠	١٦	٣	٤	١٨	٢٥	١	—	١٩
٥,٢٥	٢٣٠	٢,٥	٢٨٧٠	٣٠	٧٥	٨٠	١٢	٤	٥	٢٣	٢٨	١	—	٢٠

(٢) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاري والإمددة والمبيدات .

المصدر : جمعت وصنفت من استقراء الاستبيان .

الموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

(٥) رأس المال الجاري - مجموع قيم التتقاري والأسمدة والمبيدات

- المصدر : جمعت وحسبت من استقيرة الاستبيان

جدول رقم (١٢) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول القطن بمياه صرف صحي مخزن حلة و الناتج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

اللقح أرنب	رأس حلة جدي جدي(٢)	ميوهات لتر	مياه ري م ^٣	لمسالك صافي كم	آزوت صافي كم	تلقون كم	أصل الري		صل ألي ساعة	صل بشري نظامهم	اللمعة		م
							ألي ساعة	صقة نظامهم			ل	ط	
٩,٥	٣٠,٥	٥	٤٥٠٠	٣٩	١٠,٢	١١٥	٧	٦	٧٨	٣٨	١	١٢	١
١٠	٣٠,٨	٤	٤٦٠٠	٣٩	١١١	١٢٥	٦	٥	٧٤	٣٥	١	١٢	٢
١١	٤٠,٥	٧	١٣٠٠	٦٠	١٠٠	١٤٥	١٠	٦	٤٠	٤٠	٢	—	٣
١٥	٥٩,٨	٨,٥	٩٠٠٠	٦٥	١٥٨	٢٢٠	١٢	٨	٥٢	٥٥	٣	—	٤
١٠	٣٩,٩	٨	١٤٠٠	٦٥	١١٨	١٤٨	١١	٥	٤٩	٣٥	٢	—	٥
١١,٥	٤٠٠	٩	٦٠٠٠	٦٠	١١٠	١٣٥	١٢	٦	٤٨	٣٨	٢	—	٦
١٧,٧٥	٦٠٠	٥,٥	٩٨٨٠	٧٤	١٦٨	٢٢٨	١٣	٩	٥٥	٥٩	٣	—	٧
١٢	٣٩,٩	٦,٥	٦٤٠٠	٥٥	١٢٠	١٧٥	١٠	٧	٤٣	٤٩	٢	—	٨
٩	٢٩,٥	٦	٤٤٢٥	٣٨	٨٩	١١٥	٦	٥	٢٥	٣٥	١	١٢	٩
١٢	٤١,٠	٥	١٣٠٠	٦٢	١٢٠	١٦٥	٦	٧	٢٤	٤٧	٢	—	١٠
١٥	٥٩,٩	٨	٩٣٠٠	٨٥	١٦٥	٢٢٠	١٣	٨	٥٤	٥٠	٣	—	١١
١٣,٢٥	٥٠,٨	٥	٧٨٠٠	٧٠	١٤٥	١٧٥	١١	٨	٤٥	٥٠	٢	١٢	١٢
٩,٥	٣٠,٠	٤	٤٥٥٠	٢٥	٨٩	١٣٠	٦	٦	٢٥	٤٠	١	١٢	١٣
١١	٤٠,٢	٥	١٢٥٠	٥٧	١١٥	١٣٥	١١	٧	٤٥	٤٤	٢	—	١٤
١٤,٢٥	٥٠,١	٧	٧٨٨٥	٦٣	١٢٥	١٦٥	١٢	٧	٥٠	٤٥	٢	١٢	١٥
١١	٣٩,٨	٦	١١٠٠	٥٨	١٥١	١٤٥	١١	٦	٤٥	٣٨	٢	—	١٦
١٠,٥	٤٠,٠	٥	١٤٥٠	٥٥	١٠٥	١٣٥	١٢	٧	٤٨	٤٥	٢	—	١٧
١٦,٢٥	٥٩,٨	٨	٩٧٥٠	٨٢	١٥٨	١٩٥	١٣	٧	٥٥	٤٨	٣	—	١٨
٩	٣٠,٣	٥	٤٦٥٠	٤٢	٨٤	١١٥	٦	٥	٢٦	٣٣	١	١٢	١٩
١٢	٤٠,٨	٥	١٢٨٥	٦٠	١١٠	١٤٥	١٢	٦	٥٢	٣٢	٢	—	٢٠

(٢) رأس المال الجاري = مجموع قيم التكاليف والأسمدة والميوهات
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان

جدول رقم (١٣) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأرز بمرحلة خضبة والفاتح الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

م	المساحة		صل بشري متر/هكتار	صل آلي ساعة	أصل لري		كثافي كم	آزوت صلب كم	لوسات صلب كم	مياه ري م ^٣	مبيدات كتر	رأس مال جاري (٩) جنيه	الفتح أربع
	ط	ك			حصة متر/هكتار	آلي ساعة							
١	—	٥	٧٠	٩٩	١٤	٣٨	٣٥٠	١١٥	٧٨	٣٦٠٠٠	١٠	١٥١٥	١٨,٧٥
٢	—	٣	٥٠	٩٠	١١	٢٤	٣٣٨	٧٤	٤٩	٢٢٠٠٠	١	٩٠٠	١٢
٣	١٢	١	٣٥	٤٨	٥	١٩	١٠١	٤٠	٣٠	١١٤٥٠	٣	٤٥١	٥,٧٥
٤	—	٢	٣٥	٥١	٨	٢٠	١٣٠	٥٠	٣٥	١٥٤٠٠	٤	١٠٠	٧
٥	—	١	٣٠	٣٥	٨	١٤	٩٠	٢٤	١٩	٧٥٠٠	٢	٣٠٤	٣,٥
٦	١٢	—	١٧	١٢	٤	٥	٣٠	١٠	١٠	٤٠٠٠	١	١٥٥	١,٧٥
٧	١٨	١	٣٥	٢٨	٩	١٩	١٠٠	٣٠	٢٨	١٣٨٥٠	٤	٥٣٩	٦,٧٥
٨	—	٤	٥٥	٧٠	١٤	٣١	٢٨٠	١٠٠	٦٥	٢٨٥٠٠	٨	١٢٠٠	١٥
٩	١٢	٤	٦٥	٧٥	١٧	٣٣	٣٥٩	١١٤	٩٩	٣٢١٤٠	٩	١٣٥٠	١٧,٧٥
١٠	١٢	٣	٦٥	٦٨	١٧	٣٠	٢٩٤	٧٤	٥٤	٣٥٩٩٠	٧	١٠٥٥	١٢,٥
١١	—	—	٤٨	٥٣	١٢	٢١	١٢٠	٤٠	٣٥	١٥٠٠٠	٤	٩٠٩	٧,٥
١٢	—	٥	٦٥	٩٢	١٧	٤١	٤٠٠	١٠٠	٨٠	٣٥٠٠٠	١٠	١٥١٨	٢٠
١٣	١٢	١	٤٨	٣٢	١٢	١٣	١٠٠	٣٥	٢٣	١١١٧٠	٣	٤٤٢	٥,٧٥
١٤	١٢	٢	٥٨	٥٥	١٥	٢٣	١٥٠	٩٠	٢٨	١٨١٠٠	٥	٧٥٠	١٠
١٥	—	٣	٥١	٦٥	١٥	٢٧	١٧٨	٧١	٤٩	٢١٤٠٠	٦	٨٨٥	١١,٧٥
١٦	٦	١	٣٥	٣٥	٩	١٤	٨٠	٢٥	١٩	٩٧٥٠	٢	٣١٥	٤,٧٥
١٧	—	٥	٧٠	٩٠	١٨	٤٠	٣٥٠	١٣٥	٧٨	٣٥٢٠٠	١٠	١٥٠٠	١٨,٧٥
١٨	١٨	٣	٥٤	٧٠	١٤	٢٨	٣٣٢	١٠١	٦١	٢٧٨٧٠	٧	١١٣٨	١٤,٥
١٩	—	١	٣٣	٣٠	٩	١٢	٩٠	٢٥	١٦	٨٠٠٠	٢	٢١٣	٢,٧٥
٢٠	١٢	١	٣٥	٣٢	١٠	١٤	٩٠	٤٥	٢٤	١٠٥٧٠	٤	٤٥٠	٥,٧٥

(٩) رأس المال الجاري = مجموع قيم التكاليف والأسمدة والمبيدات
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان

جدول رقم (١٤) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزيادة محصول الأرز بنباهة مغلطة والنتائج الفيزيقي منها

للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

النتائج أرنب	رأس ملك جدي جدي(٩)	مبيدات لتر	مياه ري م ^٣	كمية لترات مائي	أزوت مائي كم	تقوي كم	أصل الري		صل أبي ساعة	صل بشري دخا/م	السمدة		م
							أبي ساعة	صحة دخا/م			ل	ط	
١١,٧٥	٩٩٩	٦	٦١٨٠٠	٥٠	٧٩	٢٠٨	٢٢	١٢	٥٠	٤٨	٣	—	١
٧	٦٤٢	٤	١٤٦٠٠	٤٠	٦٠	١٦٥	٢٠	١٠	٤٢	٣٩	٢	—	٢
٩,٥	٩٧١	٨	٦١٨٥٠	٥٥	٨٤	٢٢٣	٢٣	١١	٥٢	٤٤	٣	—	٣
٦,٥	٦٥٢	٤	١٥٠٠٠	٤٠	١٢	١٣٥	٢٠	٦	٤٤	٢٥	٢	—	٤
٣,٥	٣٣٤	٢	٧٣٠٠	٢٢	٢٨	٦٥	١٥	٨	٣١	٣٢	١	—	٥
٧,٥	١٤٥	٦	١٤٩٠٠	٤٠	٦٠	١٤٥	١٨	٩	٤٢	٢٤	٢	—	٦
٥	٥٠٠	٣	١١٠٠٠	٢٥	٢٨	١٢٥	١١	٢	٢٨	٢٦	١	١٢	٧
٣,٧٥	٣٤٠	٢	٧١٠٠	٣٢	٢٥	٧٥	١٢	٧	٣١	٢٩	١	—	٨
١,٧٥	٥٦٠	٣	١٢٦٦٠	٢٠	٢٨	١٢٥	١٧	٧	٣٨	٢٨	١	١٨	٩
١,٧٥	١٧٥	١	٤٠٠٠	١٥	١٥	٣٠	٨	٥	١٢	١٨	—	١٢	١٠
١٢,٧٥	٩٧٨	٦	٢٢٠٠٠	٥١	٧٩	٢٣٨	٢٣	١١	٥٥	٤٢	٣	—	١١
٣,٥	٣٣٥	٢	٧٠٠٠	٢٠	٣٠	٦٥	١١	٦	٣٥	٢٥	١	—	١٢
٩,٢٥	٨٢٠	٥	١٨١٠٠	٤٨	٦٥	١٨٠	١٩	٩	٤٥	٣٥	٢	١٢	١٣
٧,٥	٢٤٠	٢	٥٥٣٠	١٨	٢٥	٤٥	٨	٥	١٨	١٨	—	١٨	١٤
٣	٣٤٩	٢	٧٣٠٠	٢٠	٣٠	٧٠	١١	٨	٢٥	٣٠	١	—	١٥
٤,٥	٣٥٢	٢	١٠٠٠٠	٢٢	٣٢	٧٥	١٢	١٠	٢٨	٢٨	١	٨	١٦
١٤	١١٠٠	٨	٢٥٥٠٠	٥٦	٨٦	٣٧٤	٢٩	١٥	٦٠	٥٦	٣	١٢	١٧
٨	٨٤٣	٥	١٨٨٠٠	٤٢	٦٥	١٦٥	٢٥	١١	٥٨	٤٢	٢	١٢	١٨
٦	٦١٠	٤	١٤٩٠٠	٤٠	٤٥	١٢٥	٢١	٦	٥١	٣٨	٢	—	١٩
٩,٥	٩٧٢	٦	٢٢٥٠٠	٥٥	٨٤	١٩٣	٢٥	١٢	٥٩	٤٨	٣	—	٢٠

(٩) رأس المال الجاري - مجموع قيم التقاوي والأسمدة والديارات .
المصدر : جمت رحمت من أسطورة الأسبقين .

جدول رقم (١٥) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأرز بعباء صرف زراعى والنتائج المتوقعة منها
للموسم الزراعى ٢٠٠١/٢٠٠٠

رقم	المساحة		صل بشرى رطل/لغم	صل أبى مساحة	أصل الري		مطوى كم	أزيت مطوى كم	كميات مطوى كم	مياه ري م ^٣	مبيدات لتر	رأس مط جوى جلمه (٢)	النتائج لغم
	ب	ط			صللة رطل/لغم	أبى مساحة							
١	١٢	١	٣٥	٤٨	٩	٢٢	١٢٥	٢٨	٢٦	١٧٥٠	٣	٥٢٠	٥
٢	—	٣	٥٠	٦٠	١٣	٢٧	٢٠٧	٧٩	٥٠	٢٣٢٠٠	٥	١٠٢٠	١٢
٣	١٢	١	٣٠	٤٩	٨	٢٢	١٠٠	٣٥	٣٠	١٢٣٥٠	٢,٥	٥٣٣	٤,٥
٤	—	٢	٣٥	٥٢	٩	٢٣	١٣٥	٦٥	٥٠	١٥٤٠٠	٤,٥	١٨١	٦,٥
٥	١٢	٢	٤٥	٤٥	١٢	٢١	١٨٠	٦٥	٤٢	١٨٢٠٠	١,٢٥	٨٧٥	٩,٢٥
٦	—	١	٢٨	٣٩	٧	١٦	٧٥	٣٠	٢٤	٧٢٠٠	٢	٣٥٤	٢,٢٥
٧	١٢	—	١٥	١٢	٤	٥	٣٧	١٦	١٦	٤٠٠٠	١,٢٥	١٨٠	١,٥
٨	—	١	٢٨	٣١	٧	١٦	٦٥	٢٨	٢٠	٧١٠٠	١,٥	٣٥٥	٢,٢٥
٩	١٨	٢	٤٠	٦٠	١٠	٢٨	٢١٩	٦٩	٥٥	٢٠٩٢٥	٠,٣١	٩٦٠	٨,٧٥
١٠	١٢	١	٢٥	٤٥	٧	٢٠	١٢٠	٤٥	٢٥	١١٩٥٠	٢,٢٥	٥٣١	٥,٢٥
١١	—	٣	٤٥	٦٢	١٣	٢٩	٢٠٥	٨٩	٦٥	٢٢٠٠٠	٥,٢٥	١٠٠٠	٩,٧٥
١٢	١٨	١	٣٤	٣٨	١٠	١٧	١٣٠	٣٩	٢٠	١٢١٥٠	٤,٧٥	١١٣	٦,٧٥
١٣	—	١	٢٤	٢٥	٦	١٢	٦٣	٣٢	٢٧	٧٤٠٠	٢	٣٥٢	٢,٥
١٤	—	٢	٢١	٥٣	٨	٢٤	١٣٢	٥٩	٤٠	١٥٢٠٠	٥	١٩١	٦,٢٥
١٥	١٢	٣	٥٠	٧٥	١٤	٢٥	٢٦٠	٨٤	٥٦	٢٦٥٥٠	٨	١١٥٥	١٢,٢٥
١٦	—	٢	٣٢	٥٠	٨	٢٣	١٢٨	٥٠	٢٨	١٤٨٠٠	٥	١٨٨	٧,٥
١٧	—	١	٢٨	٢٨	٧	١٧	٧٢	٢٢	٢٢	٧٥٠٠	٢	٣٥٤	٢,٢٥
١٨	١٢	—	١١	١٢	٣	٥	٢٢	١٤	١٨	٣٥١٠	١,٥	١٨٩	١,٧٥
١٩	—	١	٢٨	٢٥	٧	١١	٦١	٣٥	٢٠	٧٩٠٠	٢,٥	٣٥٩	٢,٢٥
٢٠	١	١	٢٧	٢٦	٧	١٧	٧١	٢٢	٢٥	٧٢٠٠	٣	٣٥٢	٢,٢٥

(٢) رأس المال الجارى - مجموع قيم التقاوى والأسمدة والمبيدات .
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الإحتياجات .

جدول رقم (١٦) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأرز بمياه صرف صحي مخفوط والمناخ المميز بقى منها
للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

م	المساحة		صل بشري رغلا/م	صل آلي ساعة	أصل الذي		سلة بشري م ^٢	تقوي كم	الذات كم	لحركات كم	ملازم م ^٢	معدات لتر	رأس ملازمي (٢)	النتاج ألب
	د	ط			صلقة رغلا/م	آلي ساعة								
١	١	-	٢٥	٣١	١	١٧	-	٧٥	٢٥	١٦	٧٠٥٠	٢٠٥	٣٠٠	٤
٢	١	١٣	٢٨	٤٨	١	٢٣	-	٩٥	٢٥	٢٠	١٠٨٠٠	٤٠٠	٤٨٢	٥,٧٥
٣	-	-	٣٥	٥٥	٨	٢٦	-	١٥٠	٤٠	٣٤	١٤٢٠٠	٥٠٠	٥٨٢	٧,٥
٤	-	-	٢٩	٢٦	١	١٢	-	٨٠	٧٣	١٩	٧١٠٠	٢٠٠	٢٩٠	٣,٧٥
٥	-	-	٢٠	٢٨	٤	١٣	-	٨٥	٢٢	١٥	٧٢٠٠	٢٠٠	٢٨٥	٣,٧٥
٦	-	-	٢٤	٤٨	٧	٢٣	-	١٥٠	٣٣	٣٠	١٤٤٠٠	٢٠٠	٥٢١	٧,٥
٧	-	-	١٨	٣٨	٤	١٨	-	٨٥	٢٠	١٥	٧٠٠٠	٢٠٥	٢٧٣	٢,٥
٨	١	١٢	٢١	٤٩	٥	٢٢	-	٩٥	٣٥	٧٢	١٠٩٠٠	-٤٠٠	٤٤٨	٥
٩	-	-	٢٦	٥٥	١	٢١	-	١٥٠	٤٥	٣٢	١٤١٠٠	٢٠٠	١٠٤	٧
١٠	١	١٢	٢٢	٤٩	٥	٢٢	-	١٢٠	٣٠	٣١	١٠٨٢٠	٢٠٠	٤٩٠	٥,٧٥
١١	١	١٢	٢٠	٤٥	٤	٢٢	-	١٢٥	٢٨	٣٠	١٠٩٨٥	٢,٧٥	٥٠٠	١
١٢	١	١٢	٢٨	٤٢	١	٢٠	-	١٢٥	٢٠	٤٠	١٠٩٥٠	٤٠٠	٤٩٧	٤,٧٥
١٣	-	١٢	٨	١٥	٢	٧	-	٤٥	١٠	١٠	٣٥٠٠	١,٢٥	١٥١	١,٧٥
١٤	-	١٢	٧	١٤	٢	٧	-	٤٠	١٢	١٢	٣٥٥٠	١,٥	١٥٦	١,٢٥
١٥	١	١٨	٢١	٢٦	٥	٢١	-	١٠٠	٢٠	٢٠	١٠٥٢٠	٢٠٠	٤٩٢	٥
١٦	-	-	٢١	٢٨	١	١٣	-	١٢٠	٢٠	١٨	١٢٢١٥	٤٠٠	٥١٢	٥,٥
١٧	-	-	٢	٤٨	٤	٢٣	-	١٥٠	٣٥	٣٢	١٤٢٠٠	٥٠٠	١١٢	٢,٥
١٨	-	-	١٤	٢٨	٣	١٣	-	٧٥	٢٠	١٥	٧٢٠٠	٢٠٥	٢٢٥	٢,٥
١٩	-	١٢	٨	١٥	٧	٧	-	٤٥	١٢	١٣	٣٧٠٠	١,٥	١٥١	٢
٢٠	-	-	٢١	٣٦	٤	١٧	-	١٤٠	٣٢	٢٠	١٤١٥٠	٢٠٠	٢٨١	٧

(٥) رأس المال الجاري - مجموع قيم التقوي والأسمدة والمبيدات .
المصدر : جمعت وصنفت من استمارة الإحتياجات .

جدول رقم (١٧) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأترة الشامية بنباه عذبة والنتائج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

النتائج أرباب	رأس مال جلدري جنيه (٩)	مبيدات الآفات	مياه ري م ^٣	أسمدة صلبة كجم	أسمدة سائلة كجم	تقاضي كجم	سماد بشري م ^٣	أمن قشري		صل إلى ساعة	صل بشري رطابهم	المساحة		م
								أكي	صفحة			ل	د	
٧١	٢٢٧	٢,٠٠	٣٢٠,٠٠	٣,٠	١٢,٠	١٨	٥	٤	٦	١٥	٢٥	١	-	١
٤٤	٤٥٠	٥,٠٠	٦٢٠,٠٠	٧,٠	٢٥٠	٤٠	٢,٠	٩	١١	٣٢	٤٥	٢	-	٢
٣٣	٣٣٧	٣,٠٠	٤٤٥,٠٠	٥,٠	١٨٩	٢٤	١٥	٦	٨	٢٢	٣٥	١	١٢	٣
٤٢	٤٤٨	٤,٠٠	٦١٠,٠٠	٦,٠	٢٤٠	٣٩	١٨	١٢	١١	٣١	٤٥	٢	-	٤
٢٠	٢٢٥	٢,٥٠	٧٨٠,٠٠	٣,٥	١٢٥	٢٠	١٢	٤	٦	١٤	٢٥	١	-	٥
١٠	١١٧	١,٥٠	١٢٥,٠٠	٢,٠	٦,٠	١٠	٥	٢	٤	٨	١٥	-	١٢	٦
٣٣	٣٨٨	٤,٠٠	٤٧٨,٨	٥,٠	٢٠٠	٧٦	١٥	٨	٧	٢٨	٣٠	١	١٨	٧
٢٢	٢٣١	٢,٥٠	٣١٠,٠٠	٤,٠	١٢,٠	٢٠	١٠	٤	٦	١٢	٢٥	١	-	٨
٥٥	٥٤٤	٦,٠٠	٨٧٥,٠٠	٨,٠	٣٢٠	٤٠	٢٥	١١	١٠	٣٥	٤٥	٢	١٢	٩
١٢	١١٩	٢,٠٠	١٢٥,٠٠	٢,٥	٦,٥	١٠	٤	٣	٤	١٠	١٥	-	١٢	١٠
٧٢	٢٤٢	٥,٠٠	٨٤١,٥	١٠,٠	٣٤٧	٤٢	٣٠	١٠	١٣	٣٠	٥٥	٣	-	١١
٤٤	٤٤٣	٤,٠٠	٥٩٠,٠	٧,٥	٢٥٠	٣٩	٢٠	١١	٨	٢٨	٣٥	٢	-	١٢
٣١	٣٣١	٢,٠٠	٤٥٢,٥	٦,٠	١٨١	٢٤	١٥	٨	٨	٢٨	٣٥	١	١٢	١٣
١٠	١٢١	٢,٠٠	١٢٠,٠٠	٢,٥	٧,٠	١٠	٥	٧	٢	٩	٨	-	١٢	١٤
٢١	٢٢٤	٢,٠٠	٢٩٠,٠٠	٣,٠	١٢,٠	٢٠	١٥	٨	٦	١٠	٢٥	١	-	١٥
١٥	١٧٣	٢,٠٠	٢٤٤,٥	٣,٠	٨,٥	٢٠	١٠	٥	٤	١٨	١٥	-	١٨	١٦
٢١	٢٢٢	١,٥٠	٧٨٠,٠٠	٤,٠	١٢,٠	٢٠	١٢	٨	٦	٢٠	٢١	١	-	١٧
٣٣	٣٤١	٢,٠٠	٤٨٢,٥	٥,١	١٨١	٣٠	٢٠	٨	٦	٢٤	٢٥	١	١٢	١٨
٢٢	٢٤٤	٤,٠٠	٨٩١,٠	٨,٩	٣٥٩	٥٤	٣٠	١٠	١٣	٣٠	٥٠	٣	-	١٩
٧٨	٧٤٥	٦,٠٠	١١٥١,٥	١١,٢	٤٢٦	٦٣	٣٧	١٠	١٤	٣٤	٦٠	٣	١٢	٢٠

(٩) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقاضي والأسمدة والمبيدات .
المصدر : جمعيت وحسبت من استمارة الإقليماني .

جدول رقم (١٨) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأذرة الشامية بمياه مخلوطة والنتائج الفولقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

النتائج أذرة	رأس مل جدر	مبيدات آفة	مياه ري م ^٣	لوسات صلي كم	أزوت صلي كم	كافري كم	مست بني م ^٣	أصل الري		صل آبي مساحة	صل بشري رطل/أوم	تسمدة		م
								أبي مساحة	صفاة رطل/أوم			ف	ط	
٤٣	٤٥٠	٦٠	٦٣٠٠	٨٠	٧٨٠	٤٠	٢٢	١١	٩	٣٥	٣٧	٢	-	١
٣٠	٣٢٦	٤٠	٤٩٢٥	٦٠	١٩١	٣٠	١٨	٧	٩	٢٣	٣٨	١	١٢	٢
٥٤	٦٢٨	٥٠	٨٤٧٢	٨٤	٣٣٧	٥٠	٢٨	١٤	١٣	٤٥	٥٥	٢	١٨	٣
٥٢٥	٦١٧	٦٠	٧٩٠٠	٨٥	٣٣٠	٤٠	٢٥	١٢	١٣	٤٠	٥٥	٢	١٢	٤
٢٠	٢٥١	٢٥	٧٩٠٠	٣٩	١٤٥	٢٠	١٩	٥	٧	١٦	٢٥	١	-	٥
٣٢	٧٨٥	٤٠	٤٨٨٨	٦٠	٢١٩	٢٦	١٨	٦	٧	١٨	٢٧	١	١٨	٦
٤٠	٤٤٥	٥٠	٦٢٠٠	٧٥	٢٥٠	٤٠	٢٤	٩	١٠	٣٠	٣٨	٢	-	٧
٧٠	٦٣١	٦٠	٨٩١٠	٩٩	٣٦٢	٥٩	٣٣	١٢	١٣	٤٠	٥١	٣	-	٨
٧٨	٣٧١	٣٠	٤٤٢٢	٥٠	١٨١	٣٠	٢٧	٨	٩	٢٨	٣٥	١	١٢	٩
١٣	١٧٨	١٥	١٧٥٠	٣٠	٧٥	١٠	٦	٤	٣	١٢	١١	-	١٢	١٠
٤٠	٤٥٩	٥٠	٦٣٠٠	٨٠	٢٨٠	٤٠	٢٤	١١	٩	٢٨	٣٦	٢	-	١١
٢١	٢٥٥	٣٠	٣٢٠٠	٤٥	١٤٥	٢٠	٢٠	٥	٥	١٨	٢٥	١	-	١٢
٣٠	٣٢٨	٤٠	٤٩٢٥	٦٥	٢٠١	٣٠	٢٠	٨	٨	٢٥	٣٣	١	١٢	١٣
٧٤	٣٣٠	٣٠	٤٨٢٥	٥٥	١٨١	٢٤	١٨	٧	١٠	٢٣	٤٠	١	١٢	١٤
٥٩٥	١٤٣	٥٠	٩٠٠٠	٨٩	٣٦٦	٦٠	٣٦	١٥	١٤	٥٠	٥٥	٣	-	١٥
٧٨	٨٢٩	٦٠	١١١٦٥	١٠٢	٤٢٩	٧١	٤١	١٦	١٥	٥٥	٥٨	٣	١٢	١٦
٢٤	٣١٨	٤٠	٥٠٧٥	٦٣	١٤٢	٢٤	١٨	٨	٧	٢٤	٣٦	١	١٢	١٧
١٢	١٣١	٢٠	١٥٠٠	٣٥	٨٠	١٠	٦	٤	٢	١٢	٩	-	١٢	١٨
١٩	٢٥٩	٣٠	٢٩٠٠	٤٥	١٣٠	١٨	١٨	٤	٧	١٤	٢٩	١	-	١٩
٤٠	٤٩٠	٥٠	٦٢٠٠	٧٥	٢١٠	٣٦	٢٤	١٠	١٣	٣٠	٥٠	٢	-	٢٠

(*) رأس المال الجاري - مجموع قيم القاري والأسمدة والمبيدات .
المصدر : جمعت وحسبت من استقورة الاستبيان .

جدول رقم (١٩) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأذرة الشامية بمياه صرف زراعي والنتائج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

٢	المساحة		صل بشري دج/هكتار	صل إلى ساعة	أصل التري		سعة ٢٠٠٤ - ٢٠٠٥	كثافي كم	لبن ملني كم	لوسات ملني كم	مياه ري م ^٣	مبيات لتر	رأس مال جاري جنيه (٢)	النتاج لرأس
	ف	ط			صل إلى ساعة	صل دج/هكتار	أصل التري التي ساعة							
١	١٢	١	٣٦	١٤	٩	٩	٥	١٨	٣٢	١٩٦	٦٥	٤٨٢٥	٥١٠	٤١١
٢	-	٢	٤٦	٣٥	١٢	١٢	١٣	٢٢	٤٤	٢٨٥	٨٥	١٣٠٠	٧١٠	٥٥٠
٣	١٢	-	١٥	١٤	٤	٤	٥	٦	١٠	٧٥	٣٥	١٢٩٠	١٠٥	١٤١
٤	-	١	٢٦	٢٧	٧	٧	٩	١٩	٢٠	١٤٥	٤٥	٢٣٠٠	٢١٠	٢٧٨
٥	١٢	٢	٤٨	٤٢	١٣	١٣	١٦	٢٦	٥٠	٣٣٥	٩٠	٨١٧٠	٦١٠	١٨٧
٦	١٢	٣	٥٦	٤٩	١٥	١٥	١٨	٤٠	٧٣	٤٣٧	١٠٢	١١٢٠٠	٨١٠	١١٦
٧	١٨	-	١٣	٢٠	٤	٤	٧	١٢	٢٠	٩٠	٣٥	٢٤٥٠	٢١٠	٢١٩
٨	١٢	١	٣٣	٢٤	٨	٨	٨	١٨	٣٠	٢٠١	٦٥	٤١٥٠	٤١٠	٤١٥
٩	١٨	٢	٥٠	٤٠	١٣	١٣	١٤	٢٨	٥٥	٣٢٧	٨٤	٨٩٥٠	٦١٠	٧١٤
١٠	١٨	١	٣٥	٢٥	٧	٧	٨	١٨	٣٨	٢٢٠	٦٠	٥٤٦٥	٥١٠	٤٣٤
١١	١٢	-	١٢	١٠	٣	٣	٣	٦	١٠	٧٥	٣٠	١٧٢٠	١١٠	١٤٨
١٢	-	١	٢٦	١٥	٧	٧	٥	١٨	٢٠	١٥٠	٤٥	٢٩١٠	٤١٠	٧٧٠
١٣	-	١	٢٩	١٩	٧	٧	٥	١٨	٢٢	١٤٥	٤٥	٣١٠٠	٥١٠	٧٨٠
١٤	١٨	-	٢٥	١١	١١	١١	٤	١٨	١٨	٨٥	٣٠	٢٣٧٠	٢١٥	٧٢٣
١٥	١٢	-	١٢	١٥	١١	١١	٣	٦	١٠	٧٥	٣٥	١٤٥٠	١١٠	١٤٥
١٦	١٢	١	٣٧	٢٦	١٢	١٢	٥	١٨	٣٠	٢٠٢	٦٥	٢٩٠٠	٤١٠	٤١٧
١٧	-	٢	٤٠	٢٦	١٢	١٢	١٠	٢٠	٤٠	٢٨٠	٨٠	١٢٠٠	٦١٠	٥٥٧
١٨	١٢	٣	٥٥	٤٦	١٩	١٩	١٧	٤١	٧١	٤٢٦	١٠٢	١٠٢٥٠	٧٠٠	٩١٥
١٩	-	١	٢٨	٢٧	٨	٨	٨	١٨	٢٢	١٣٥	٥٠	٢٥٠٠	٢١٠	٢٧٧
٢٠	-	١	٢٥	٢٥	٧	٧	٨	١٦	٢٠	١٤٥	٥٢	٢٨٠٠	٢١٠	٢٨٢

(٢) رأس المال الجاري - مجموع قيم التكاوي والأسمدة والمبيدات .
المصدر : جملت وصيتت من استمارة الامتياز

جدول رقم (٢٠) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول الأذرة الشامية بمياه صرف صحي مخلوطة والماتج الفيزيقي منها
للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

١	المساحة		صل بشرى رطل/لجم	صل آلي ساعة	أصل التري		سك بشرى رطل/لجم	تقليري كجم	قوت صلي كجم	لرسلت صلي كجم	مياه ري م ^٣	مبيدات لتر	رأس مل جاري (٢) جنيه	الماتج لرنب
	ل	م			صل رطل/لجم	صل آلي ساعة								
١٢	-	١٢	١٨	١٤	٣	٥	-	١١	٦٠	٢٠	١٥٥٠	٢٠	١٢١	١٢
٣٠	١	١٢	٢١	٢٥	٤	٩	-	٢٢	١٢١	٤٥	٤١٥٠	٢٠	٣١٠	٣٠
٢٢	-	-	٢٥	١٨	٤	٦	-	٢٢	١٠٠	٣٥	٣١٢٠	٢٠	٢٤٤	٢٢
٢٢	-	-	٢٨	٢٤	٤	٨	-	٢٣	١٠٦	٣٥	٣٥٥٠	٢٠	٢٤٠	٢٢
٤٥	-	٥	٣٠	٢٥	٥	١٣	-	٤٢	٢١٦	٦٠	٦٢٠٠	٢٠	٤٥٩	٤٥
١٠	-	١٢	١١	١٥	٢	٥	-	١٠	٦٠	٢٥	١٥١٠	٢٠	١٢١	١٠
٢٢	-	٧	١٩	١٨	٤	٦	-	٢١	١٠٠	٣٠	٣١٢٥	٢٠	٢٤٤	٢٢
١٠	-	١٢	١٠	١٤	٢	٥	-	١٤	٥٥	٢٥	٦١٠٠	٢٠	١٢١	١٠
١٧	-	١٨	١١	١٥	٢	٥	-	٢٠	٦٠	٢٠	٢١٠٠	٢٠	١٨٨	١٧
٢٩	-	١٢	٣٠	٢٥	٥	٩	-	٣٠	١٢١	٤٠	٤٢٠٠	٢٠	٣١١	٢٩
٤٢	-	١١	٢٠	٣٠	٦	١١	-	٤٥	٢٠٠	٥٥	٦٢٠٠	٢٠	٤١٠	٤٢
٥١	-	١٢	٢٠	٢١	٧	١٣	-	٥٢	٢٥٠	٧٥	٨١٥٠	٢٠	٦٠٠	٥١
٧٢	-	١٣	١٥	٢٣	٦	٨	-	٢٢	١١٠	٣٠	٣٢٠٠	٢٠	٢٤٢	٧٢
٥٤	-	١٤	٢٣	٢٨	٧	١٤	-	٥٠	٢٤٠	٧٥	٨٠٥٠	٢٠	٥٩٨	٥٤
٤٤	-	١٥	٢٢	٣١	٦	١٣	-	٥٠	٢١٠	٦٠	٦٢٥٠	٢٠	٤١٢	٤٤
٢٠	-	١٦	١٥	٢٨	٤	١٠	-	٢٢	٩٥	٣٠	٣٣٠٠	٢٠	٢٤٤	٢٠
٢٠	-	١٢	٢١	٣٠	٤	١٠	-	٣٢	١٤١	٤٥	٤٢٠٠	٢٠	٣١١	٢٠
٥٥	-	١٨	٣٠	٥٨	٧	١٠	-	٥٨	٢٥٥	٧٥	٨٠٥٥	٢٠	٥٩١	٥٥
٤٥	-	١٩	٣٠	٥٥	٦	١٩	-	٤٨	٢٠٠	٥١	١٢٥٠	٢٠	٤٥٨	٤٥
٢٢٠	-	٢٠	٢٣	٢٨	٤	١٠	-	٢٥	١٠٠	٣٠	٣٠٠٠	٢٠	٢٤٥	٢٢٠

(٥) رأس المال الجاري = مجموع قيم التقلوي والأسمدة والمبيدات .
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

جدول رقم (١٧) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول البرسيم المستديم بنباه عبوة والفانج الفلزي من
للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

م	المساحة		صل بغري رطل/يوم	صل إلى ساعة	أصل الري		سنة بغري ^٢	تكاليف كجم	أوقات صلي كجم	لوسلات صلي كجم	مياه ري ^٢ م ^٣	مبيدات كتر	رأس مال جاري جنيه (٢)	النتج أرب
	ل	ط	صفحة رطل/يوم	ل	ل	ساعة								
١	-	-	٩	١٦	٤	١	١٠	٣٠	١٥,٥	-	٣١٠٠	-	-	٤
٢	-	-	١٤	١٤	٤	٤	١٥	٥١	٣٠	-	٦٠٠٠	-	-	٨
٣	١	٥	١٣	١٣	٣	٥	١٢	٤٢	٢٣	-	٤٧٠٠	-	-	١
٤	-	٥	٥	٦	٢	٢	٨	١٨	٨	-	١٦٠٠	-	-	٢
٥	١	٧٥	١٢	١٥	٤	٤	١٢	٥٠	٢٥	-	٥٤٥٠	-	-	٧
٦	٢	٧٥	١٨	٢٢	٥	٥	١٦	٨٠	٤١	-	٨٣٨٠	-	-	١١
٧	-	-	٢٠	٢٥	٦	١٠	١٨	٨٠	٤٥	-	٩٠٠٠	-	-	١٢
٨	٥	٥	١١	١٣	٣	٥	١٢	٤١	٢٤	-	٤٦٦٥	-	-	١
٩	٢	٢٥	١٠	١٠	٣	٤	١٢	٣٥	١٩	-	٣٨٧٥	-	-	٥
١٠	-	٧٥	٥	٨	٢	٣	٩	٢٠	١٢	-	٢٢٩٥	-	-	٢
١١	-	-	١٣	١٥	٥	١	١٥	٥٥	٣٠	-	٦٠,٥٠	-	-	٨
١٢	-	-	٧	٩	٢	٤	١٠	٢٨	١٦	-	٣٠,٥٠	-	-	٤
١٣	٥	٥	٤	٦	٢	٣	٨	١٥	٨	-	١٦٦٥	-	-	٢
١٤	١	٥	٩	١٠	٣	٤	١٢	٤١	٢٤	-	٤٦٩٥	-	-	١
١٥	-	-	١٨	٢٠	٥	٨	١٨	٧٥	٤٥	-	٩١٠٠	-	-	١٢
١٦	٢	٥	١٥	٢٢	٥	٤	١٥	٧٠	٤٠	-	٧٥٠٠	-	-	١٠
١٧	-	-	٨	١٠	٢	٤	١٠	٢٥	١٥	-	٣٠٠٠	-	-	٤
١٨	٥	٥	١٨	١٨	٥	٧	٢٠	١٠٠	٥٣	-	١٠,٥٠٠	-	-	١٤
١٩	-	-	١٤	٢٠	٤	٨	١٥	٥٢	٣٠	-	١٢٠٠	-	-	٨
٢٠	٥	٥	١٤	٢٢	٤	٩	١٨	٧٠	٢٨	-	٧٧٠٠	-	-	١٠

(٣) رأس المال الجاري = مجموع قيم التكاليف والأمدة والمبيدات .
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان .

جدول رقم (٢٢) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول البرسيم المستديم بنباه مخلطة والنتاج الكيلولي منها

للموسم الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

٢	المساحة		صل بشري دج/إجم	صل إلى مساحة	أصل الذي		سعة بشري دج/إجم	كللي كجم	أزيت صلي كجم	أرسلك صلي كجم	مياه ري م ^٣	مبيدات لتر	رأس مال جدي جانبه (١)	النتاج لرأس
	ط	ل			صتة دج/إجم	ألي مساحة								
١	-	٢	١٤	٢٠	٤	٨	١٥	٥٨	٣٢	-	٦٢٠٠	-	-	٨
٢	٥	١	١٠	١٨	٣	٨	١٢	٤٣	٧٤	-	٤٧٩٥	-	-	٦
٣	٧٥	١	١٣	١٩	٤	٨	١٤	٥٧	٧١	-	٥٥٠٠	-	-	٧
٤	٥	١	١١	١٨	٤	٨	١٢	٤٢,٥	٧٥	-	٤٧٩٠	-	-	١
٥	٧٥	٢	١٨	٢٣	٦	١٠	١٦,٥	٦٥,٥	٣٩	-	٧٠٠٠	-	-	٩
٦	٥	٣	١٨	٢٥	٦	١١	٢٠	١٠,٢	٥٧	-	١٠,٧٠٠	-	-	١٤
٧	-	٣	١٦	٢١	٥	٩	١٨	٨٥	٤٨	-	٩٠٠٠	-	-	١٢
٨	-	١	٨	١٦	٣	٧	١٠	٣٠	١٦	-	٣١٩٥	-	-	٤
٩	٥	-	٥	١٠	٢	٤	٨	١٨	٩	-	١٦٩٥	-	-	٢
١٠	٧٥	-	٦	١٥	٢	٦	٩,٥	٢٠	١٢,٥	-	٢٣١٥	-	-	٣
١١	-	٢	١٣	٢٠	٤	٨	١٥	٥٩	٣٣	-	٦٧٥٥	-	-	٨
١٢	٥	٢	١٤	٢١	٤	٩	١٧	٧٢	٣٨	-	٧٥٥٠	-	-	١٠
١٣	٥	١	١١	١٩	٤	٨	١٢	٤٣	٢٥	-	٤٨٠٠	-	-	٦
١٤	-	١	٧	١٥	٢	٦	١٠	٣٢	١٧	-	٣٢٠٠	-	-	٤
١٥	-	٢	١٣	٢٠	٤	٨	١٦	٥٥	٣٢,٥	-	١٦٩٥	-	-	٨
١٦	٧٥	-	٥	١٥	٢	٦	١٠	٢٠	١٢	-	٢٣٣٥	-	-	٣
١٧	-	١	٧	١٩	٢	٧	١٠	٣١	١٦,٥	-	٣٢١٠	-	-	٤
١٨	-	١	٨	١٦	٣	٧	١١	٣٠	١٦,٥	-	٣٢٥٠	-	-	٤
١٩	٥	-	٥	٨	٢	٣	٥,٥	١٨	٨,٥	-	١٧٢٠	-	-	٢
٢٠	٧٥	-	٦	١٢	٢	٥	٦	٢٠	١٢,٥	-	٢٣٣٠	-	-	٢

(١) رأس المال الجاري - مجموع قيم التكاوي والأسمدة والمبيدات
المصدر : جمعت وصيبت من استمارة الإختيار

جدول رقم (٢٣) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزراعة محصول البرسيم المستديم وبمياه صرف زراعي والنتائج الفيزيقي منها

للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١

رقم	المساحة		صل بشري رطلا/يوم	صل آلي مساحة	أصل شري		مسك بشري م ^٢	كتلي كجم	كثافات كجم	لبيانات كجم	مياه ري م ^٣	مبيدات لتر	رأس ملك جدي جنيه (٩)	النتج أرب
	ل	ط			صفحة رطلا/يوم	آلي مساحة								
١	-	٣	١٧	٣٢	٥	١٤	١٨,٥	٨٢	٥٠	-	٩٢٠٠	-	-	١٢
٢	٢	١	٩	٢٩	٣	١٣	١٢,٥	٤٤	٢٥	-	٤٨٠٠	-	-	١
٣	-	٣	١٨	٣١	٥	١٤	٢٠	٨٦	٥٢	-	١٢٥٠	-	-	١٢
٤	-	١	٨	١٧	٣	٨	١٠	٣٢	١٨	-	٣٢٥٠	-	-	٤
٥	٥	١	١٠	١٩	٣	٩	١٢,٥	٤٣	٢٩	-	٤٨١٥	-	-	١
٦	١	١	١١	٢٠	٤	٩	١٣	٤٢	٢٥	-	٤٨٥٠	-	-	١
٧	٧٥	-	٦	٩	٢	٤	١٠	٢٢	١٣	-	٢٣٩٥	-	-	٣
٨	٥	٢	١٣	٢٢	٤	١٠	١٧	٣٣	٤٠	-	٧٦٦٠	-	-	١٠
٩	٥	١	١٠	١٩	٣	٩	١٢	٤٣	٢٩	-	٤٨٤٥	-	-	١
١٠	٥	١	١١	١٩	٤	٩	١٣	٤٢	٢٥	-	٤٤٠٠	-	-	١
١١	-	٣	١٨	٣٢	٥	١٤	١٨	٨٥	٥٢	-	٩٢٥٠	-	-	١٢
١٢	٥	١	١٠	١٩	٣	٩	١٣	٤٥	٢٩	-	٤٨٩٠	-	-	١
١٣	٥	١	١١	٢٠	٤	٩	١١	٤٤	٢٧	-	٤٩٠٠	-	-	١
١٤	٥	١	١١	٢٠	٤	٩	١١,٥	٤٣	٢٨	-	٤٩٢٥	-	-	١
١٥	٥	١	١٠	٢٠	٣	٩	١٢,٥	٤٢	٢٩	-	٤٩٥٠	-	-	١
١٦	٥	١	١٠	١٩	٣	٩	١٢	٤٥	٢٥	-	٤٨١٠	-	-	١
١٧	٥	-	٥	٨	٢	٤	٨	٢٠	١٠	-	١٧٥٠	-	-	٢
١٨	٧٥	-	٦	٩	٢	٤	١٠	٢٢	١٣	-	٢٤٥٠	-	-	٣
١٩	٧٥	١	١٢	١٩	٤	٨	١٥	٥٥	٢٧	-	٥١٩٥	-	-	٧
٢٠	٥	-	٦	٨	٢	٤	٨	٢٠	١٠	-	١٧٩٠	-	-	٧

(٩) رأس المال الجاري = مجموع قيم التكاليف والأمددة والمبيدات
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان *

جدول رقم (٢٤) المدخلات الإنتاجية المستخدمة لزيادة محصول البومبيد المستقيم بمياه صرف صحي مخلوط والتأثير الفيزيائي منها للتوسيع الزراعي ٢٠٠١/٢٠٠٠

النتائج ألسيا	رأس مال جاري جلبه (٢)	مبيدات آثر	مياه ري م ^٣	المساحات مائي كم	قوت مائي كم	تكاليف كم	مساحة باني م ^٢	أصل ثري		صل أكبر مساحة	صل بشرى م ^٢	المنفعة		م
								أثر ساعة	صحة م ^٢			ل	ط	
١٢	-	-	٩٠٠٠	-	٣٥	٨٢	-	١٧	٤	٣٩	١٥	٣	-	١
١٢	-	-	٩١٠٠	-	٣٠	٨٧	-	١٩	٥	٣٥	١٩	٣	-	٧
١٠	-	-	٧٧٥٠	-	٢٥	٧٥	-	١٥	٣	٣٢	١٢	٢	٥	٣
١٢	-	-	٩٠٠٠	-	٣٠	٨٩	-	١٧	٤	٣٩	١٥	٣	-	٤
٨	-	-	٦٥٠٠	-	٢٠	٦٥	-	١٢	٣	٢٥	١٢	٢	-	٥
١٢	-	-	٩٠٥٠	-	٣٥	٨٥	-	١٩	٤	٣٥	١٤	٣	-	٦
١٢	-	-	٩٠٠٠	-	٣٠	٨٩	-	١٧	٤	٣٩	١٣	٣	-	٧
٨	-	-	٦٠٥٠	-	٢٢	٦٤	-	١٢	٣	٢٥	١٢	٢	-	٨
٤	-	-	٣٠٥٠	-	١٠	٣٣	-	١٠	٢	٢٢	٧	١	-	٩
٨	-	-	٦١٠٠	-	٢٠	٦٢	-	١٠	٣	٢٢	١٢	٢	-	١٠
١٢	-	-	٩١٠٠	-	٣٠	٨٩	-	١٩	٥	٣٥	١٦	٣	-	١١
١٠	-	-	٧٨٠٠	-	٢٢	٧٥	-	١٦	٤	٣٣	١٤	٢	٥	١٢
١٢	-	-	٩٠٢٠	-	٢٨	٨٤	-	١٧	٤	٣٦	١٤	٣	-	١٣
١١	-	-	٧٥٠٠	-	٢٥	٧٦	-	١٦	٤	٣٥	١٤	٢	٥	١٤
٤	-	-	٣٥٠٠	-	١٢	٣٢	-	٩	٢	٢٠	٨	١	-	١٥
٤	-	-	٣٠٥٧	-	١٠	٣٣	-	١٠	٢	٢٢	٧	١	-	١٦
٢	-	-	١٨٧٠	-	٦	١٨	-	٥	٢	١٠	٤	-	٥	١٧
١٤	-	-	١٠٦٠٠	-	٤٠	١٠٥	-	١٨	٥	٣٨	١٦	٣	٥	١٨
٨	-	-	٦٥٠٠	-	٢٠	٦٥	-	١٢	٣	٢٥	١٢	٢	-	١٩
٢	-	-	٢٣٠٠	-	٨	٢٥	-	٩	٢	١٩	٥	-	٧٥	٢٠

(٢) رأس المال الجاري = مجموع قيم التكاليف والأسمدة والبيدات
المصدر : جمعت وحسبت من استمارة الاستبيان

جدول رقم (٢٥) تطور نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة في مصر
خلال الفترة ١٩٩١/٩٠ - ٢٠١٦/٢٠١٧

السلوفت	عدد السكان مليون نسمة (١)	إيراد النهر مليار م ^٣ (٢)	نصيب الفرد من إيراد النهر م ^٣ /سنة	%	إجمالي الموارد المقيدة المتاحة والمقدرة مليار م ^٣ (٣)	نصيب الفرد من إجمالي الموارد المقيدة م ^٣ /سنة	%
١٩٩١/٩٠	٥٥	٥٥,٥	١٠٠٩	١٠٠	٦٤,٨	١١٨٧	١٠٠
١٩٩٦/٩٥	٦٠	٥٥,٥	٩٢٥	٩٢	٦٦,٩	١١١٥	٩٥
٢٠٠١/٢٠٠٠	٦٦	٥٥,٥	٨٤١	٨٣	٧٥,٥	١١٤٤	٩٧
٢٠١٧/٢٠١٦ : سبتمبر ١	٧١	٥٥,٥	٧٨٢	٧٨	٧٦,٠	١٠٧٠	٩٠
سبتمبر ٢	٧٥	٥٥,٥	٧٤٠	٧٣	٧٦,٥	١٠٢٠	٨٦
سبتمبر ٣	٨٢	٥٧,٥	٧٠١	٦٩	٨١,٢	٩٩٠	٨٤

يترفع استكمال مشروع حويزلي (مرحلة أولى) أو تعديل نظام للوارثات أمام السد العالي لتقليل البعثر عن إيف ٢ مليار م^٣/سنة (سبتمبر ٣) .
المصدر : جمعت وحسبت من :

- (١) إشراف الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، أحدات مختلفة .
- (٢) وزارة الموارد المائية و الري .
- (٣) جدول ردم (٢) بالدراسة ص ٤١ .

جدول (٢٦) : النموذج العام لمصفوفة لتقييم الأثر البيئي *

بؤلة للتقييم	مؤشرات التقييم	أثر إيجابي مؤكّد	أثر إيجابي مؤكّد	أثر سلبي مؤكّد	أثر سلبي مؤكّد	لا يوجد أثر مؤكّد	غير ممكن الحكم حالياً
(١) هيدرولوجيا المياه: Hydrology:	١-١ انخفاض تدفق المياه						
	٢-١ انخفاض مستوى مياه الأرض						
	٣-١ ارتفاع مستوى مياه الأرض						
	٤-١ إحصاء استخدام مياه صرف زراعي						
	٥-١ تدفق الصرف الصحي إلى المصارف الزراعية						
(٢) تلوث : Pollution :	١-٢ كمحور نوعية المياه المستخدمة						
	٢-٢ الملوث الصلبة						
	٣-٢ تلوث عضوي						
	٤-٢ تلوث الهواء (غبار وروائح كريهة)						
	٥-٢ تلوث القروح والمصارف						
(٣) التربة : Soil :	١-٣ ملوحة التربة						
	٢-٣ تغير خواص التربة						
	٣-٣ تلوث تربة						
	٤-٣ التربة وتآكل التربة						
	٥-٣ عدم استواء سطح التربة						
(٤) الجانب الاقتصادي - الاجتماعي : Socio - economic	١-٤ تأثير السكاني						
	٢-٤ النقل والرفاهية						
	٣-٤ مجرة العمل الزراعي						
	٤-٤ انحصار دور المرأة						
	٥-٤ الاستقرار والاستقرار						
	٦-٤ القيمة الاقتصادية للأرض						
	٧-٤ المستوى المعيشي						
	٨-٤ المستوى الحضاري						
	٩-٤ مياه الشرب / الصرف الصحي						
	١٠-٤ التغذية						
(٥) الصحة : Health :	١-٥ الخدمات الصحية والوقائية						
	٢-٥ انتشار الأمراض المعدية والوقائية						
	٣-٥ السيطرة على الأمراض						
	٤-٥ البيئة ممرضة						
	٥-٥ هجرة الطيور النافذة						
(٦) الفلج البيئي وعدم التوازن : Ecological Imbalances :	١-٦ تلوث المياه والأشياء المائية للبيئة						
	٢-٦ الحشرات والقوارض والآفات الضارة						
	٣-٦ تلوث المياه الجوفية						
	٤-٦ تلوث المياه السطحية						
	٥-٦ الأمراض الحيوانية						
	٦-٦ الضرر البيئي للبيئة الأصلية						
	(إجمالي المؤشرات (٢٥)						
% درجة الأثر (١٠٠ %)							

(*) تم إضافة بعض مؤشرات التقييم الخاصة بمياه الصرف الصحي وبما يتناسب مع عينة البحث .

Source: Dougherty, T.c and Hall, A.W. , "Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects" J.F.A.O , Irrigation and Drainage Paper 33,Rome, 1995, P.22.



المراجع

(أ) المراجع العربية :

- ١- القرآن الكريم .
- ٢- ابراهيم احمد ابراهيم ، " دراسة تحليلية لسوء استخدام الموارد الزراعية وآثارها على البيئة الاقتصادية والاجتماعية " ، رسالة دكتوراه ، قسم العلوم الزراعية ، معهد الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٧ .
- ٣- الجهاز المركز للتعبئة العامة والاحصاء ، للكتاب الاحصائي السنوي ، يوليو ٢٠٠٠ (مجموعة أعداد مختلفة) .
- ٤- أكاديمية البحث العلمي و التكنولوجيا ، " إعادة استخدام المياه ، المؤتمر القومي الأول للشعبة المشتركة لبحوث المياه و الصرف الصحي " ، ١١-١٢ يوليو ١٩٨٨ .
- ٥- السيد حسن مهدى ، " اقتصاديات الموارد المائية في الزراعة المصرية " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة الزقازيق ، ١٩٨٣ .
- ٦- السيد حسن مهدى (دكتور) ، " المياه المتاحة للرى كعامل محدد مجهود وامكانيات التوسع الزراعى الأقى فى ج.م.ع " ، المؤتمر الثانى للاقتصاديين الزراعيين ، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعى ، القاهرة ، ٢٣-٢٤ سبتمبر ١٩٩٢ .
- ٧- السيد حسن مهدى (دكتور) ، عبد الرحيم محمد اسماعيل طه (دكتور) ، " أثر التحولات فى السياسة الزراعية المصرية على استخدام مياه الرى فى الفترة ١٩٨٦-١٩٩٤ " ، المجلة المصرية المصرية للاقتصاد الزراعى ، سبتمبر ١٩٩٧ .
- ٨- السيد حسن مهدى (دكتور) ، محمد لطفى يوسف نصر (دكتور) ، " التغير المؤسسى وامكانيات تحسين الادارة المائية فى ظل سياسات الاصلاح الاقتصادى فى ج.م.ع " ، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط ، المجلد السادس ، العدد الأول ، يولييه ١٩٩٨ .

- ٩- بيومي بيومي عطية (دكتور) "المحاورة الرئيسية لتنمية الموارد المائية و تطوير استخداماتها بمصر" ندوة الأمن المائي في مصر كأحد تحديات التنمية في المستقبل مركز الإرشاد الزراعي و للتدريب كلية للزراعة جامعه للقاهرة ١٢ مايو ١٩٩٧ .
- ١٠- ثروت حسن فهمي ، " تخطيط الموارد المائية " ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات للتسعينات " ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥ مارس) ١٩٩٠ .
- ١١- جمال السيد محمد احمد ، " اقتصاديات الموارد المائية وكفاءة الري الحقلية بمحافظة الفيوم " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة بالفيوم ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٨ .
- ١٢- جمال محمد فوزي ، " دراسة اقتصادية تحليلية للموارد المائية في البنبان الزراعي المصري " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٤ .
- ١٣- حمزة عبد المعطى السوقي ، " اقتصاديات اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري ببلتا نهر النيل " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٧ .
- ١٤- سامية عبد الحميد عبدالله ، " اقتصاديات استخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي المصري " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٢ .
- ١٥- سعيد ابراهيم فهمي ، " دراسة اقتصادية تحليلية للفاقد في الموارد الأرضية الزراعية المصرية " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة الاسكندرية ، ١٩٩٦ .
- ١٦- سعد زكي نصار (دكتور) ، " مشروع الكفاءة الاقتصادية لاستخدام مياه الري في الزراعة المصرية مع التركيز على نظام توزيع الري داخل الحقل " ، المؤتمر السنوي لمجلس بحوث الغذاء والزراعة والري ، ٢٥ نوفمبر ١٩٩٧ .
- ١٧- سعد طه علام (دكتور) ، " الآثار البيئية للتنمية الزراعية " ، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط ، المجلد الثاني ، العدد الثاني ، القاهرة ، ١٩٩٤ .
- ١٨- صبحي فهمي منصور ، " تطوير الأراضي الرملية المروية بمياه الصرف الصحي " ، رسالة ماجستير ، قسم الأراضي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٧ .

- ١٩- ضياء الدين القوصى (دكتور) ، " اقتصاديات الموارد المائية المتاحة ومردود استخدامها " ، مجلة المهندسين ، السنة الحادية والخمسون ، العدد ٤٧٤ ، ٨ ، اغسطس ١٩٩٥ .
- ٢٠- عصماء عادل الجاني ، " دراسة تحليلية لاقتصاديات ترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٠ .
- ٢١- عماد الدين عبد العال عبد ، " التقييم الاقتصادى الاجتماعى لبعض مشروعات استصلاح الاراضى " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة المنصورة ، ١٩٩٠ .
- ٢٢- عادل عبد الجليل بترجي " المياه - حرب المستقبل " مطابع سحر ، الطبعة الثانية ، جدة ١٩٩٧ .
- ٢٣- عبد الله الأمين بدر (دكتور) ، " هندسة الري و الصرف للجزء الأول الري " قسم الهندسة الزراعية جامعه القاهرة الطبعة الأولى ١٩٩٠ .
- ٢٤- عماد مختار الشافعى (دكتور) " ترشيد استخدام مياه الري كأحد تحديات التنمية الزراعية في جنوب مصر " ندوة التنمية الزراعية المنطقة جنوب الوادي كلية الزراعة جامعه القاهرة ، ١-٢ نوفمبر ١٩٩٧ .
- ٢٥- عبد الهادي راضى (دكتور) محمد لطفي يوسف (دكتور) " الخطوط الرئيسية للموائمة بين الاحتياجات الغذائية و الموارد المائية " ندوة أزمة مياه النيل و تحديات التسعينات كلية الزراعة جامعه القاهرة ٢٤-٢٥ مارس ١٩٩٠ .
- ٢٦- فيفى عزيز ابراهيم (دكتور) ، سعيد حافظ عبد الرحمن (دكتور) ، " أثر استخدام مياه الصرف الزراعى على انتاج بعض المحاصيل فى محافظة الفيوم " ، مجلة البحوث والتنمية الزراعية ، جامعة الزقازيق ، مجلد (١٢) ، ديسمبر ١٩٩١ .
- ٢٧- محمد عبد الهادى راضى (دكتور) ، " المنطلقات الاستراتيجية للسياسة المائية لمصر وأهم خطوطها الاساسية للفترة ٢٠٠٥-٢٠٢٥ " ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعى ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥ مارس) ١٩٩٠ .
- ٢٨- محمد لطفي يوسف نصر (دكتور) ، نهلة عادل عبد الخالق ، " تقدير دالة الطلب على الموارد المائية فى ج.م.ع " ، مجلة علوم المياه ، المركز القومى لبحوث المياه ، العدد (٢١-٢٢) اكتوبر ١٩٩٧ .

- ٢٩- محمد مصطفى قراعة (دكتور) ، " اقتصاديات الموارد المائية وكفاءة الري الحقلية بمحافظة الفيوم " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة بالفيوم ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٨ .
- ٣٠- معهد التخطيط القومي ، " منهجية جديدة للاستخدام الأمثل للمياه في مصر مع التركيز على مياه الري الزراعي " ، مرحلة أولى ، سلسلة قضايا للتخطيط والتنمية رقم (١٣٩) ، القاهرة ، يناير ٢٠٠١ .
- ٣١- محمد صفوت عبد الحليم (دكتور) " استراتيجية المستقبل لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة الأفكار والمخاطر والنُدوات " مركز للبحوث والدراسات السياسية كلية الاقتصاد و العلوم السياسية جامعة القاهرة سلسلة بحوث سياسية " مستقبل المياه في مصر " رقم (٩١) يناير ١٩٩٥ .
- ٣٢- محمد نصر الدين علام (دكتور) و آخرون " المياه والأراضي الزراعية في مصر الماضي والحاضر والمستقبل " ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ٢٠٠١
- ٣٣- محمد حسن عمر (دكتور) " التأثيرات البيئية للصرف الزراعي " أكاديمية البحث العلمي و التكنولوجيا للشعبة المشتركة لبحوث المياه و الصرف الصحي المؤتمر السنوي الجزء الثاني القاهرة نوفمبر ١٩٩٧ .
- ٣٤- محمد صابر محمد صابر (دكتور) ، " الأبعاد البيئية لاعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة " أكاديمية البحث العلمي و التكنولوجيا المؤتمر السنوي للشعبة المشتركة لبحوث مياه الشرب و الصرف الصحي الجزء الثاني نوفمبر ١٩٩٧ .
- ٣٥- مصطفى عبد اللطيف بدير (دكتور) ، " تقييم فني و اقتصادي لمشروع إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة بمدينة نويبع نظام الـ B.O.T " ، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي ، مركز البحوث الزراعية ، أبريل ٢٠٠١ .
- ٣٦- ممدوح حامد عطية (دكتور) ، " إنهم يقتلون البيئة " ، الهيئة المصرية للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٧ .
- ٣٧- محمد عبد الفتاح القصاص (دكتور) ، " التصحّر - تدهور الأراضي في المناطق الجافة " ، سلسلة عالم للمعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والآداب ، عدد ٢٤٢ ، الكويت ، ١٩٩٩ .

- ٣٨- محمد حسن عامر (دكتور) ، " استراتيجية إعادة استخدام مياه الصرف في اغراض الري " ، كتاب ابحاث مؤتمر ترشيد استخدامات المياه ، وزارة الري ، القاهرة ، (٢١-٢٦) ابريل ١٩٨١ .
- ٣٩- محمد راجب الزناتى (دكتور) ، " استخدام مياه للصرف في الزراعة المصرية " ، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، (٢٤-٢٥) مارس ١٩٩٠ .
- ٤٠- محمد سمير حسنى وصيف ، " اقتصاديات مياه للصرف الزراعى المعاد استخدامها فى البيئة الزراعية المصرية " ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد والقانون والتنمية الادارية ، معهد الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٧ .
- ٤١- محمد عبد المنعم ع شماوى ، " استخدام مياه المجارى فى استصلاح وري الاراضى الصحراوية " ، كتاب ابحاث مؤتمر ترشيد استخدامات المياه ، وزارة الري ، القاهرة ، (٢١-٢٦) ابريل ١٩٨١ .
- ٤٢- منير عزيز مرقص (دكتور) " توظيف المشروعات المائية الجديدة لاعادة توزيع السكان في مصر " ندوة الأمن المائي في مصر كأحد تحديات التنمية في المستقبل مركز الإرشاد الزراعي و التدريب كلية الزراعة جامعة القاهرة ١٢ مايو ١٩٩٧ .
- ٤٣- هيثم بيومى على حسن ، " اقتصاديات طرق الري في الأراضى المستصلحة فى ج.م.ع " ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٣ .
- ٤٤- وزارة الأعلام الهيئة العامة للاستعلامات " مصادر مصر المائية و تعظيم الاستفادة منها " حلقة بحثية الفترة من ٧-٩ يوليو ١٩٩٨ .
- ٤٥- وزارة الموارد المائية و الري " مسودة استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام ٢٠١٧ " ، أكتوبر ١٩٩٧ .
- ٤٦- وزارة الموارد المائية و الري (المركز القومي لبحوث المياه) معهد بحوث الصرف ، " مشروع إعادة استخدام مياه الصرف الزراعى " ، بيانات غير منشورة ٢٠٠٠/٢٠٠١ .
- ٤٧- وزارة الموارد المائية و الري ، قطاع التوسع الأفقى و المشروعات ، بيانات منشورة في جريدة الأخبار العدد ١٥١٦٩ لسنة ٤٩ في ١٠/١٢/٢٠٠٠ .

٤٨- وزارة التخطيط ، "الاستراتيجية القومية للتنمية الاقتصادية و الاجتماعية في
مستهل القرن الحادي و العشرين (١٩٩٨/١٦ /٢٠١٧)" ، المجلد الأول
أبريل ١٩٩٧

٤٩- وزارة التخطيط ، " الخطة الخمسية الرابعة للتنمية الاقتصادية و الاجتماعية
(١٩٩٨/٩٧ - ٢٠٠١ / ٢٠٠٢) وخطة عامها الأولى (١٩٩٨/٩٧) " ، المجلد
الثاني المكونات الرئيسية و القطاعية أبريل ١٩٩٧ .

٥٠- وزارة الزراعة استصلاح الأراضي ، مديرية الزراعة بمحافظة الشرقية ، قسم
الحيازات الزراعية ، بيانات غير منشورة . للرسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ .

٥١- وزارة الزراعة استصلاح الأراضي ، مديرية الزراعة بمحافظة الشرقية ، الادارة
الزراعية ، كشوف الحيازات الزراعية للموسم الزراعي ٢٠٠٠/٢٠٠١ بيانات
غير منشورة .

ب) المراجع الأجنبية :

- 1) Abdel - Azim , Ragab A . , " Agricultural Drainage water reuse in Egypt " , Ph. D. thesis , Dept . of civil Engineering Faculty of Engineering , Cairo university , December 1999 .
- 2) Abdel Aziz, Y. ., Wastewater Effluents Administration and management" EPIQ, water Policy Reform Project (WPRP), Report NO34, Appendix 5 November 2000.
- 3) Ayers, R.S. and waistcoat, D.W. (1985), " Water Quality for irrigation" water & Sanitation Report 6, FAO, Rome, Italy, 1994 .
- 4) Ayers, R.s. and Waistcoat, D.W., 1985, " Water Quality For Irrigation
- 5) Doll, J.P. and orazem,f., " Production Economics, theory with Applications" Grid, inc, columbus, ohio, 1978 .
- 6) Dougherty , T.C and Hall, A.W, " Environmental Impact Assessment of Irrigation and Drainage Projects " , F.A.O. , Irrigation and Drainge Paper 53 , Rome, 1995 .
- 7) F.A.O, " The use of saline water for crop production " , Land & water Development Division, Report No. 48, 1992.
- 8) FAO, " Quality control of wastewater for irrigation crop " water reports - 10) - Rome, 1997
- 9) F.A.O, " Policy Analysis study : Egypt, comparative Advantage and competitiveness of Major crops " Regional office for the Near East, Cairo, may 2001.

- 10) Gaballa , M . and Mohsen , . 'wastewater Treatment in Egypt ' , (MWRI) Report no . 34 , Appendix I , November 2000 .
- 11) Goldammer, T.J. and wilson, P.N., " The use of Effluent in PIMA county Agriculture , College of agriculture, the university of Arizona, tucson, Arizona, November,1985.
- 12) Gaffe, A. , and Portney, P. , " Environmental Regulation and Comperitiveness of u.s Manufacturing " , Journal ofEconomic Literature , Vol. 33, No. 1 , 1995 .
- 13) Hamdy , A. , " Research Work at the Bari Institute on the Reuse of Low Quality and its Impact on Soils and Plants " , Seminars Mediteraneans on reuse of Low quality water for irrigation in medit . countries , 1988 .
- 14) Hendy, S., Health Impact and water Quality standards in wastewater Irrigation " MWRI, EPIQ, water Policy Reform Project (WPRP), Report NO34, Appendix November 2000.
- 15) Heady , E.O., and Dillon, J.L. " Agricuural Production functions, IOWA State University Press, Ames, 1961 .
- 16) Hossni , Y. A. , and El-Tarras A. , " Safety of Sewage Water in the Irrigation of Plants " , Agric. Res. Center , HSU and Dept. Genetics , Fac. Agric. Cairo Univ. , Cairo , Egypt , 1997 .
- 17) Intriligator, M.D., " Econmetric Models, technique, and Applications " Prentice – Hall, Inc ., Englewood cliffs, New jersey, 1978.
- 18) Khattab, F and Kandil, H., " Priorities the for Improving Drainage water Quality in the Delta " , MWRI, EPIQ, water Policy Reform Project (WPRP), Report NO34, November 2000.
- 19) Mahdy, El.S.H., " Economic Analyis of Intermediate Drainage Reune. Policy" Egyptian journal of Agricultural Economics, Egyptian Association of Ageiculteal weal Economies, Vol.9, No.1, March 1999.
- 20) Mahdy , El-S. H. , " Pattern of Changes in the Economic Valuc of Irrigation Water During 1986-1996 " , Egyptian Journal of Agric. Economics , Vol. (8) No. 2 , Published by Egyp. Association of Agric. Economics , September 1998 .
- 21) Mahdy El.S.H," The Economics of wata Resources in the Egyptian Agriculture Ph.D Thesis Dept . of Agri . Economic, faculty of Agri., Zigzag Univ., 1989.
- 22) Mass, G.V., and Hoffman, G.J.,(1977) " Crop Salt Tolerance" land & watu Development Division, paper 45, " the use of saline water for crop production" FAO, Rome, Italy, 1992.
- 23) MPWWR, " Drainage Water in Egypt, Task force Study Report, the current situation of Drainage water Reuse, Cairo, 1997.
- 24) Riad, M, " Wastewater Irrigation for forest plantation " EPIQ, water Policy Reform Project (WPRP), Report NO34, Appendix 3 November 2000.

- 25) Schramm , G. and Warford , J. , "Environmental Management and Economic Development " Published for the Word Bank by the Johns Hopkins University Press , 1992 .
- 26) Tahoun , S.A. , Fouda , E.E. , Mohamed , I. R. , and Ibrahim , M. E., "Quantification of Soil Nitrogen Losses by Leaching under Different Field Conditions " , Soil Science Section , The Desert Institute ,Cairo , Egypt , 1993 .
- 27) Tahoun , S. A. and Abd El-Bary , E.A. , "The Fertigating Value of the Sewage Effluent of the City of El-Zagazig " , Zagazig Univ. , Cairo , Egypt, 1997 .
- 28) UNDP – World Bank, "Reuse of Wastewater in Agrictase , A Guide for planners, Water and sanitation Program, Report No.6, Washington, Dc, 1994.
- 29) United states Environmental Protection Agency (EPA), "Water Quality criteria and standards plan – priorities for the future" office of water, June, 1998.

The sixth chapter discussed the environmental impacts of the use a low quality water for mitigation the negative impacts.

Finally, the study has reached the following recommendations:

- 1) Rationalization the use of low quality water, fertilizers and insecticides in agriculture to avoid the deterioration of soil.
- 2) Isolation the sanitary network away from agricultural drainage network to avoid the pollution sources.
- 3) Set up and operating the plants for treatment the sewage water before re-using it in agriculture.
- 4) Emphasis the role of agricultural and water guide.
- 5) Execution the laws and regulations related to reuse of low quality water.

- 1) To study the present available water resources and its utilizations and the means of its development under the horizontal agricultural extension policy.
- 2) To study the strategy of reuse low quality water in agriculture and the limitations of reuse .
- 3) To study the economic and environmental impacts to use a low quality water compared with using clean water in irrigation.
- 4) To estimate the economic value of low irrigation water compared with the clean irrigation water at El-Hesenia district in Sharkia governorate.
- 5) To assessment the environmental impacts due to reuse a low water quality in agriculture.

The study comprises six chapters. The first dealt with the review of literature related to the study subject. The second chapter focused on the water resources and its utilization in Egypt. The third chapter studied in two parts the reuse of low quality water in Egyptian agriculture. The first part dealt with the reuse of drainage water in irrigation, whereas the second part dealt with the treated wastewater reuse in agriculture.

The fourth chapter studied the sampling operation and the main features of study sample. This chapter included two parts; the first one introduced a description for study sample at El-Hesenia district in Sharkia governorate, whereas the second part studied the farm returns.

The fifth chapter studied the economic impacts of low quality water use in agriculture compared with the clean irrigation water in sample farms. This chapter included two parts, the first one studied the economic value of irrigation water with applying the production functions approach, whereas the second part studied the economic value of irrigation water with applying the residual imputation approach.

SUMMARY

Egypt is one of the countries facing great challenges, due to its limited water resources represented mainly by its fixed share of the Nile water (55.5 BCM annually). Meanwhile, water demand is continuously increasing due to high population growth rate (2.1% annually), industrial development and the increase of living standards. The per capita share of water has dropped dramatically to less than 1000m³/capita, which by international standards is considered the "water poverty limit". The value may even decrease to about 841 m³/capita in the year 2000/2001 and may be expected arrived to about 701 m³/capita in the year of 2016/2017. The per capita cultivated land declined from about 0.23 feddans in 1960 to about 0.11 feddans in 2000. The future Egyptian government plan is to redistribute the population over a larger area by reclaiming new lands about 3.4 million feddans. The strategy of ministry of water resources and irrigation has adopted the policy of maximization the available water by utilization the non conventional water resources, which include: the renewable groundwater aquifer in the Nile basin and Delta, the re-use of agricultural drainage water and the re-use of treated sewage water for agriculture, in addition to the project of irrigation improvement to increase the efficiency of irrigation. MWRI is considering drainage water reuse and reuse of sewage water as main sources to meet part of the irrigation water demands. This may be increase the overall efficiency of the water system but it must be regulated to prevent any future environmental impacts due to such use and to avoid any deterioration in either water or soil quality, in addition to pollution and public health and environmental hazards.

So the main objectives of this thesis can be summarized as follow:

Name of Candidate : Mohamed Adel El-Din Mustafa Kamal Ibrahime **Degree :** Doctorate

Title of Thesis : The Economic and Environmental Impact of the Use of Low Quality Water in
Egyptian Agriculture.....

Supervisors : Prof. Dr. Abdel-Hady M. Hamza - Prof. Dr. Emad El-Hawary - Prof. Dr.El-sayd H. Mahdy

Department : Agriculture Economic

Branch : Economic **Approval :**

ABSTRACT

Egypt is one of the countries facing great challenges, due to its limited water resources represented mainly by its fixed share of the Nile water (55.5 BCM annually). Meanwhile, water demand is continuously increasing due to high population growth rate (2.1% annually), industrial development and the increase of living standards. The future Egyptian government plan is to redistribute the population over a larger area by reclaiming new lands about 3.4 million feddans. The strategy of ministry of water resources and irrigation has adopted the policy of maximization the available water by utilization the non conventional water resources . MWRI is considering drainage water reuse and reuse of sewage water as main sources to meet part of the irrigation water demands. This may be increase the overall efficiency of the water system but it must be regulated to prevent any future environmental impacts due to such use and to avoid any deterioration in either water or soil quality, in addition to pollution and public health and environmental hazards.

So the main objectives of this thesis can be summarized as follow:

- 1) To study the present available water resources and its utilizations and the means of its development under the horizontal agricultural extension policy.
- 2) To study the strategy of reuse low quality water in agriculture and the limitations of reuse .
- 3) To study the economic and environmental impacts to use a low quality water compared with using clean water in irrigation at El-Hesenia district in Sharkia governorate by applying the production functions , the residual imputation approach and EIA matrix .

Finally, the study has reached the following recommendations:

- 1) Rationalization the use of low quality water, fertilizers and insecticides in agriculture to avoid the deterioration of soil.
- 2) Isolation the sanitary network away from agricultural drainage network to avoid the pollution sources.
- 3) Set up and operating the plants for treatment the sewage water before re-using it in agriculture.
- 4) Emphasis the role of agricultural and water guide.
- 5) Execution the laws and regulations related to reuse of low quality water.

H. Hamza

***The Economic and Environmental Impact
of the Use of Low Quality Water
in Egyptian Agriculture***

Mohammed Adel El-Den Mustafa Kamal Ibrahim

B.Sc. in Agricultural sciences (Agricultural Economics)

Faculty of Agriculture, Ain Shams University, 1972

M.Sc. in Agricultural sciences (Agricultural Economics)

Faculty of Agriculture, Zagazig University, 1984

Thesis

Submitted in Partial Fulfillment

of the requirements for the

Degree of

Doctor of Philosophy in Agricultural

Sciences (Agricultural Economics)

Department of Agricultural Economics

Faculty of Agriculture

Cairo University

2002

Approved By :

Prof. Dr. Mahmoud A. Abu Zaid

Minister of Ministry of Water Resources & Irrigation .

Mahmoud A. Abu Zaid

Prof. Dr. Ahmed A. Goueli

General Secretary , Council of Arab Economic Unity .

Ahmed A. Goueli

Prof. Dr. Abdel-Hady M. Hamza

Department of Agricultural Economics , Faculty of Agriculture ,

Cairo University . (Supervisor)

A. Hamza

Deposited in The Library

Date : / / 2002

Librarian

*The Economic and Environmental Impact
of the Use of Low Quality Water
in Egyptian Agriculture*

Mohammed Adel El-Den Mustafa Kamal Ibrahime

B.Sc. in Agricultural sciences (Agricultural Economics)

Faculty of Agriculture, Ain Shams University, 1972

M.Sc. in Agricultural sciences (Agricultural Economics)

Faculty of Agriculture, Zagazig University, 1984

Thesis

Submitted in Partial Fulfillment

of the requirements for the

Degree of

Doctor of Philosophy in Agricultural

Sciences (Agricultural Economics)

Department of Agricultural Economics

Faculty of Agriculture

Cairo University

2002